NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 07494417 8

Digitized by Google

Digitized by G

Digitized by Google

(Lichtenberg
NFG

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

(Lichtenber
NFG

Digitized by Google

Digitized by Google

4668a

Digitized by Google

Digitized by Google

Georg Chriſtoph Lichtenberg's
vermiſchte Schriften

nach deſſen Tode

geſammelt und herausgegeben

von

Ludwig Chriſtian Lichtenberg
Sächſ. Goth. Geheimen Aſſiſtenzrathe

und

Friedrich Kries
Profeſſor am Gothaiſchen Gymnaſium.

Neunter Band. Mit acht Kupfern.

Göttingen,
bey Heinrich Dieterich.
1806.

Digitized by Google

Digitized by Google

Georg Chriſtoph Lichtenberg's
phyſikaliſche
und
mathematiſche Schriften

nach deſſen Tode
geſammelt und herausgegeben
von

Ludwig Christian Lichtenberg
Sächſ. Goth. Geheimen Aſſiſtenzrathe

und

Friedrich Kries
Profeſſor am Gothaiſchen Gymnaſium.

Vierter Band. Mit acht Kupfern.

Göttingen,
bey Heinrich Dieterich.
1806.

Digitized by Google

Digitized by Google

Vorbericht.

Unter den Artikeln, die dieſer Band begreift, iſt eigentlich nur der erſte ſo wie er hier erſcheint, ſchon gedruckt, geweſen. Mit dieſer Abhandlung kündigte Lichtenberg ſeine academiſchen Vorleſungen beym Antritt ſeines Lehramts in Göttingen an, und ſie erſchien daher als Programm im Jahr 1770.

Zehn Jahre ſpäter hat er über denſelben Gegenſtand eine Vorleſung in der Geſellſchaft der Wiſſenſchaften gehalten *),

*) S. Götting. Anz. I. Bd. S. 481 ff.

Digitized by Google

die aber weder damahls gedruckt worden iſt, noch jetzt ſich unter ſeinen Papieren gefunden hat.

Die beyden folgenden Abhandlungen hat er lateiniſch geſchrieben, und ſie ſtehen unter dem Titel: de nova methodo naturam ac motum fluidi electrici investigandi — in den Schriften der Göttingiſchen Geſellſchaft der Wiſſenſchaften *). Da ſie einen wichtigen phyſikaliſchen Gegenſtand betreffen, wovon die Ehre der Entdeckung dem Verfaſſer ſelbſt gebührt, ſo glaubten wir, daß ſie in einer Sammlung ſeiner phyſikaliſchen Schriften um ſo weniger fehlen dürfte, als ſie noch immer die beſte und genaueſte Darſtellung jener merkwürdigen Erfindung liefern.

*) Die erſtere im VIII. Bde der Nov. Commentar. die andere im I. Bde der Commentationum.

Digitized by Google

Es ſchien uns aber dem Zwecke dieſer Sammlung, die nicht bloß für ein gelehrtes, ſondern für ein gebildetes Publikum überhaupt berechnet iſt, angemeßner, ſie in einem ähnlichen Gewande mit den übrigen Stücken dieſer Sammlung, als in ihrer urſprünglichen Form erſcheinen zu laſſen.

Außer dieſen beyden findet ſich noch eine frühere Abhandlung von dem Verfaſſer in den Schriften der Göttingiſchen Societät, worin er von ſeinen aſtronomiſchen Beobachtungen in den churfürſtlichen Landen Rechenſchaft gibt *). Dieſe haben wir aus dieſer Sammlung ganz weggelaſſen, weil das Intereſſe eines aſtronomiſchen Berichts ſeiner Natur nach nur auf wenige Perſonen eingeſchränkt iſt.

*) Im VII. Bde der Nov. Commentar.

Digitized by Google

Bey dieſer Gelegenheit bemerken wir auch, daß der aſtronomiſche Theil der Papiere des Verfaſſers den Händen eines geſchickten Aſtronomen anvertraut iſt. Indeſſen waren aſtronomiſche Beſchäftigungen nicht die Hauptſache des Verfaſſers, und der Zuſtand der praktiſchen Aſtronomie vor dreyßig Jahren bey weiten nicht ſo vollkommen als jetzt, ſo daß die Ausbeute, die man ſich von jenen Papieren zu verſprechen hat, nicht beträchtlich ſeyn dürfte.

Der übrige Theil dieſes Bandes enthält lauter bis jetzt ungedruckte Stücke, wovon die Ernte freylich nicht ſo ergiebig geweſen iſt, als ſie mancher vielleicht erwarten wird. Die fragmentariſchen Bemerkungen ſind auf ähnliche Art entſtanden, wie die vermiſchten Bemerkungen in den

Digitized by Google

beyden erſten Bänden der **vermiſchten Schriften.** Wir haben ſie nähmlich aus ſeinen Papieren, in denen ſie ſich zerſtreut finden, zuſammengetragen, und der beſſern Ordnung wegen unter Rubriken geſtellt. Sie ſind übrigens aus denſelben Tagebüchern genommen, aus denen auch jene Bemerkungen gezogen ſind. Die letzteren Bände dieſer Tagebücher haben die Einrichtung, daß die phyſikaliſchen Bemerkungen von den übrigen getrennt ſind; ſie fangen auf der letzten Seite des Buchs an und laufen mit römiſchen Seitenzahlen nach vorn zu. Die Menge derſelben iſt nicht unbeträchtlich, und ein Beweis von der ſteten Aufmerkſamkeit des Verfaſſers auf Alles, was ſeine Wiſſenſchaft anging. Indeſſen ſchien uns doch nur ein kleiner Theil davon zur öffentlichen Mittheilung geeignet zu ſeyn.

Digitized by Google

Ueber die erſte Rubrik dieſer Bemerkungen müſſen wir noch ein paar Worte vorausſchicken.

Bekannter Maßen war der Verfaſſer geraume Zeit vor ſeinem Tode mit dem Gedanken beſchäftigt geweſen, ein Compendium der Phyſik zu ſchreiben. In frühern Zeiten zwar war er dieſer Art von Schriftſtellerey nicht günſtig, denn er ſagt in einem ſeiner Tagebücher ausdrücklich: „Wenn ich doch eine „Verrichtung wählen ſoll, die tauſend „Menſchen ſchon vor mir gewählt haben, ſo ſoll es gewiß das Compendienſchreiben nicht ſeyn.“

Späterhin aber hatte ſich ſeine Meinung hierin, wie in andern Stücken, ge-

ändert, und es war ſein ernſtlicher Wille, anſtatt des mangelhaften Erxlebenſchen Compendiums, ſich ein eigenes Lehrbuch zu ſeinen Vorleſungen auszuarbeiten. Sobald aber ein Gegenſtand ihn ernſtlich beſchäftigte, ſo pflegte er ſeine Gedanken darüber, ſo wie ſie ihm einfielen, niederzuſchreiben. Auf die Art ſind die Anmerkungen entſtanden, die wir hier mittheilen. Außer dieſen wenigen Anmerkungen aber finden ſich in ſeinen Papieren noch viele Rückblicke auf ſein Compendium; ja er hatte ſich ein eigenes Buch gemacht, mit der Aufſchrift: "Zur Materie ſowohl als der Form meines Compendii gehörige Bemerkungen" — Doch iſt das meiſte hiervon weißes Papier geblieben, und die wenigen Bemerkungen enthalten entweder literäriſche Notizen, oder kurze Fin-

gerzeige für ihn, und ſind nicht für das Publikum tauglich.

Man würde alſo ſehr irren, wenn man glauben wollte, daß ſchon ein Theil des Compendiums fertig geweſen wäre; vielmehr, da der Verfaſſer, nach mehr als zehnjährigen Vorbereitungen, auch nicht einen einzigen Paragraphen abgefaßt hatte, ſo iſt ſehr zu zweifeln, ob er mit dieſer Arbeit zu Stande gekommen wäre, wenn er auch noch zehn Jahre länger gelebt hätte.

Das Compendium war nicht die einzige phyſikaliſche Arbeit, mit deren Plan er beſchäftigt war. Er hatte die Idee Fragen über phyſikaliſche Gegenſtände herauszugeben. Er ſpricht davon an mehrern Stellen, doch ohne ſich

Digitized by Google

näher darüber zu erklären. So ſagt er einmahl:

"Meine Fragen über die Phyſik könn„ten vielleicht den Titel bekommen Ver„mächtniſſe. Man vermacht ja auch „Kleinigkeiten."

und an einer andern Stelle:

"Wenn ich meine Fragen über die „Phyſik noch herausgebe, ſo müſſen ſie „bloß jungen, thätigen Phyſikern zugeeig„net werden: Gren, v. Humboldt, „Hildebrandt, Scherer ꝛc."

Gewiß iſt es ſehr zu bedauern, daß er dieſen Plan nicht ausgeführt hatte, denn wer kannte das Gebieth der Phyſik beſſer, als er? wer ließ ſich weniger als er durch Anſehen und Herkommen täuſchen? wer war mehr als er von Hypotheſen- und Syſtemenſucht frey? wer ſuchte die Wahrheit

eifriger als er, und wer verſtand es beſſer, als er, neue Ausſichten zu eröffnen? Was hätte ein Mann von ſeinem Geiſte, der ſein ganzes Lebenlang dem Studium der Naturwiſſenſchaft ergeben war, dieſer für einen beſſern Dienſt leiſten können, als wenn er ſeine Ueberzeugungen und ſeine Zweifel darüber bekannt gemacht, die Dunkelheiten, die ihm noch übrig geblieben wären, angedeutet, und die ſchwachen Stellen in ihrem Gebäude bezeichnet hätte? Und wie beſcheiden und artig iſt die Idee, dieſe Fragen jungen, thätigen Männern zuzueignen! Er hatte nicht den gewöhnlichen Fehler des Alters, die Neuerungen der jüngern Welt zu verachten, ſondern er nahm Betrachtungen gern an, von wem er ſie auch erhielt.

Noch früher, als er die Idee zu dieſen Fragen gefaßt hatte, wollte er eine Abhandlung über das Feuer — wie es ſcheint für die Societät — ſchreiben. Auch hierzu hatte er ſchon mancherley Vorbereitungen gemacht. Die Abhandlung ſollte den Titel kriegen:

"Vom Nutzen der Argandſchen „Lampe bey pyrometriſchen Ver„ſuchen," oder, wie er ſagt, "be„ſcheidener: Verſuch die Ar„gandſche Lampe auf pyrometri„ſche Verſuche anzuwenden." "Die Einleitung" ſetzt er noch hinzu, "könnte davon genommen werden, daß die „pyrometriſchen Verſuche faſt ſo ausfallen „müſſen, als wie die hydroſtatiſchen in Ge„fäßen von Sand oder Zucker. Was „nicht geht, fällt natürlich auf die Un„vollkommenheit des Inſtruments."

Digitized by Google

Aber auch dieß iſt leider nur bloßer Entwurf geblieben, und es erhellet daraus, daß es Ihm mehr um Berichtigung und Erweiterung ſeiner eigenen Kenntniſſe, als um ſchriftſtelleriſchen Ruhm zu thun geweſen.

Bemerkenswerth iſt es vielleicht, daß er bey ſeinen literäriſchen Planen ſich ſo viel mit dem Titel der künftigen Schrift beſchäftigte, ohne an das Werk ſelbſt ernſtlich Hand anzulegen. Allerdings, kann man ſagen, ſtellt ſich einem lebhaften Geiſte mit dem Titel zugleich die ganze Idee ſeines Werkes dar, er ſieht es gleichſam vollendet vor ſich, und dieſes Vorgefühl der Vollendung iſt um ſo angenehmer, je verdrießlicher die ſtückweiſe und langſam fortſchreitende Ausarbeitung ſelbſt iſt. Ueber dieß hat ein Titel für einen witzigen Kopf noch et-

was beſonders Anziehendes, indem es darauf ankommt, durch einen glücklich gewählten Ausdruck das Charakteriſtiſche des Werks auf eine auffallende, anlockende Weiſe anzudeuten.

Ob dieſem Bande noch ein anderer folgen werde, getrauen wir uns jetzt noch nicht zu beſtimmen. Lichtenberg hat eine Menge intereſſanter Ideen den Briefen an ſeine Freunde anvertraut. Sollte es uns gelingen von dieſen einen hinreichenden Vorrath zuſammenzubringen, ſo würden wir mit Vergnügen dasjenige daraus öffentlich mittheilen, was ſich zu einer ſolchen Bekanntmachung ſchickte. Auch iſt noch derjenige Theil ſeiner Papiere bis jetzt unbenutzt geblieben, der die Vorbereitungen zu ſeinen phyſikaliſchen Vorleſungen enthält. Wir werden von ihm mit eben der Sorgſamkeit Gebrauch machen, die wir

Digitized by Google

bey ſeinen übrigen Papieren angewandt haben. Vor allen Dingen aber werden wir die Stimme des Publikums abwarten, um zu hören, ob eine ſolche Mittheilung nach ſeinen Wünſchen wäre. Denn die geringſte Zudringlichkeit würde eine Verſündigung an den Manen des Verſtorbenen ſeyn, dem ſeine Beſcheidenheit kaum erlaubte da aufzutreten, wo er laut dazu aufgefordert wurde, geſchweige daß er je das Amt eines unberufenen Apoſtels hätte übernehmen ſollen.

Gotha, im Jul. 1805.

Die Herausgeber.

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichniß.

I. Betrachtungen über einige Methoden eine gewiſſe Schwierigkeit in der Berechnung der Wahrſcheinlichkeit beym Spiel zu heben. S. 3

II. Von einer neuen Art die Natur und Bewegung der elektriſchen Materie zu erforſchen. Erſte Abhandlung. 49

III. Von einer neuen Art die Natur und Bewegung der elektriſchen Materie zu erforſchen. Zweyte Abhandlung. 83

IV. Fragmentariſche Bemerkungen über phyſikaliſche Gegenſtände.

1. Bemerkungen das Compendium betreffend. 129
2. Ueber das Studium der Naturlehre überhaupt. 137
3. Ueber das Gebieth der Naturlehre und die beyden phyſikaliſchen Syſteme, das dynamiſche und atomiſtiſche. 157
4. Ueber einige Gegenſtände der allgemeinen Naturlehre. 172

Digitized by Google

5. Ueber Chemie und chemiſche Wirkungen. S. 186
6. Vom Schall. 209
7. Ueber einige Luftarten. 224
8. Ueber Wärme und Feuer. 232
9. Ueber das Licht. 258
10. Ueber Elektricität. 284
11. Ueber Magnetiſmus. 294
12. Ueber aſtronomiſche Gegenſtände 303
13. Ueber Gegenſtände der phyſiſchen Geographie. 310
14. Ueber meteorologiſche Gegenſtände. 319
15. Vermiſchte Bemerkungen. 340

V. Schreiben an Hrn. Werner in Gießen, die Newtoniſche Theorie vom Licht betreffend. 363

I.

Betrachtungen
über
einige Methoden,
eine gewiſſe Schwierigkeit
in der
Berechnung der Wahrſcheinlichkeit
beym Spiel zu heben.

Digitized by Google

Digitized by Google

Betrachtungen
über
einige Methoden,
eine gewiſſe Schwierigkeit
in der
Berechnung der Wahrſcheinlichkeit
beym Spiel zu heben.

Der Meßkünſtler findet nicht ſelten bey der Anwendung ſeiner Schlüſſe auf die Natur, merkliche Abweichungen von dem, was er nach ſeiner Rechnung hätte erwarten ſollen. Es iſt nicht ſehr ſchwer den Grund hiervon im Allgemeinen anzugeben, und einzuſehen, daß es nicht die Schuld der Mathematik ſeyn kann. Er abſtrahirt ſich von dieſer Welt eine eigne, von welcher er die Geſetzbücher gleichſam ſelbſt

Digitized by Google

in Händen hat; keine Kraft kann in derſelben wirken, ehe er ſie ſelbſt hinein legt; er weiß was überall geſchieht, und aus ſeinen Formeln lieſt er Weiſſagungen ab; ohne ein Wunder hebt er Geſetze auf, verordnet andere, und gibt ſeiner Welt jede Geſtalt, die er will. So weit leitet ihn die Mathematik, und Alles iſt ſo gewiß als die ewigen Wahrheiten, worauf ſie ſich ſtützet. Könnte ein endlicher Verſtand mehr als nur die allgemeinſten Geſetze in unſerer wirklichen Welt entdecken, ſo wäre es dem Meßkünſtler leicht, ſie nach und nach in die ſeinige überzutragen, und ſo müßten Prophezeyhungen, die er für die letztere ſchreibt, auch in der erſteren gelten. Wer aber den Abſtand erwägt von uns bis zu dem, der allein die Geſetztafeln dieſes Ganzen in ſeiner allmächtigen Hand hält, der wird erkennen, wie unmöglich es iſt,

Digitized by Google

ſich ein Syſtem von Kräften mit allen den unzähligen Beziehungen zu denken, das nicht ſchon ſelbſt im Allgemeinen von dieſem wirklichen abweichen ſollte. Wenn alſo der Mathematikverſtändige aus ſeinem Syſtem auf das unſrige ſchließt, ſo muß er allemahl Unterſchiede bemerken, ſo oft hier das allgemeine Geſetz durch beſondere Umſtände eingeſchränkt wird, die dort nicht in Betracht gezogen worden ſind. Wenn eine Bombe, die der Rechnung nach in einer Parabel nach dem Ziel fliegen ſollte, weder nach dem Ziel, noch in einer Parabel fliegt; wenn eine Kraft, die eine gewiſſe Laſt heben ſollte, kaum hinreicht die Maſchine in Bewegung zu ſetzen: ſo liegt der Fehler nicht in der Rechnung, denn in der Welt, wie ſie ſich der Meßkünſtler dachte, würde die Kraft die Laſt wirklich gehoben, und die Bombe ihr Ziel

Digitized by Google

auf einer parabolischen Bahn gefunden haben. Auch in unrichtig abſtrahirten allgemeinen Geſetzen kann er nicht liegen; ſollte er dieſer Erfahrungen wegen, die Geſetze des Galiläus verwerfen, oder andere für den Hebel feſtſetzen? Sondern darin lag der Fehler, daß er glaubte, ſein Syſtem ginge mit dem unſrigen ſchon völlig gleich.

In der ganzen angewandten Mathematik wird man ähnliche Beyſpiele finden, und es iſt immer ein Gewinn Abweichungen von dieſer Art zu entdecken, entweder um ſie ſelbſt zu vermindern, oder wo dieſes nicht geſchehen kann, bey jeder Anwendung die allgemeinen Sätze dadurch gehörig einzuſchränken.

Ich will jetzo einige Betrachtungen über eine ſehr merkwürdige Abweichung

Digitized by Google

von dieſer Art anſtellen, die ſich in einem Theile der angewandten Rechenkunſt zeigt, der beym erſten Anblick weniger von einer Verbindung mit dem irdiſchen leiden zu können ſcheint, ich meine in der Berechnung der Wahrſcheinlichkeit beym Spiel, und des dadurch zu beſtimmenden Grades der Hoffnung der Spielenden. Ich verſtehe hier nicht ſolche Abweichungen von der Rechnung, die eben deßwegen noch Statt finden müſſen, weil Beſtimmungen der Grade der Wahrſcheinlichkeit noch bey weiten keine Weiſſagungen ſeyn ſollen; nicht Abweichungen, die ſelbſt in der Welt des Meßkünſtlers Statt finden müßten, wenn er Zufälle hinein nähme; ſondern ſolche, die eine Aehnlichkeit mit den oben erwähnten haben, und aus einer nicht ſorgfältig genug gemachten Anwendung in ſich wahrer Sätze auf die wirkliche Welt und die Geſellſchaft entſpringen.

Digitized by Google

Die Aufgabe, wobey dieſe Abweichung vorzüglich in die Augen fällt, iſt eben deßwegen ſehr berühmt geworden. Sie iſt folgende: Zwey Perſonen A. und B. werfen eine Münze in die Höhe, die z. E. auf der einen Seite mit I. und auf der andern mit O. bezeichnet ſeyn ſoll *). A. der die Münze wirft, verſpricht dem B. einen Thaler, wenn I. im erſten Wurf fällt, 2 Thaler wenn es erſt im zweyten Wurf, 4 Thaler wenn es erſt im dritten, 8 wenn es erſt im vierten fällt, kurz, ſollte es erſt im n^{ten} Wurf fallen, ſo be-

*) Die Bezeichnung, welche ich hier gewählt habe, hat beyläufig noch den Nutzen, daß, wenn endlich die 1. fällt, ſie mit allen den o, die vorher fielen, zuſammen geſchrieben, nach der Leibnitziſchen Dyadik die Thaler zählt, welche A. bezahlen muß, hingegen gibt ihr Werth, mit 2 dividirt, den Einſatz des B. für ſo viel Würfe, und damit multiplicirt, die Menge aller möglichen Fälle, die in ſo viel Würfen vorkommen konnten.

Digitized by Google

zahlt A. an B. 2^{n-1} Thaler, und ſollte n auch noch ſo groß ſeyn, ſie wollen ſo lange werfen, bis I. fällt. Die Frage iſt: wie viel Gewinn kann ſich B. wahrſcheinlicher Weiſe hieraus verſprechen, oder wie viel muß er dem A. voraus bezahlen, daß ſich dieſer ohne Schaden in ein ſolches Spiel einlaſſen kann. Nach den bekannten Regeln der Rechnung des Wahrſcheinlichen iſt das, was B. bezahlen muß $= 1.\,\frac{1}{2} + 2.\,\frac{1}{4} + 4.\,\frac{1}{8} + \ldots\ldots 2^n.\,\frac{1}{2^{n+1}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \ldots\ldots$ das iſt, unendlich viel, wenn n gar vorher nicht feſtgeſetzt wird, und alle Schätze der Welt würden nicht zum Einſatz für den B. hinreichen, da im gemeinen Leben der größte Waghals von einem Spieler kaum 20 Thaler in einem ſolchen Spiel wagen würde, und gleichwohl könnte er ſein Geld und noch

12 Thaler dazu, wieder bekommen, wenn nur I. erſt im ſechsten Wurf fiele. Damit weniger Geübte nicht etwa glauben, der Widerſpruch zwiſchen der Rechnung und dem Urtheil des Spielers käme von der Vorausſetzung her, daß A. ins unendliche fort werfen könne: ſo darf man nur ſtatt n eine beträchtliche Zahl, als z. E. 100 ſetzen, ſo iſt der Einſatz des B. 50 Thaler und damit kann er 2^{99} Thaler gewinnen; ja fiele auch I. ſchon im zwanzigſten Wurf, ſo gewönne er 524288 Thaler. Woher kommt dieſer Widerſpruch?

Als Hr. Nicolaus Bernoulli dem Hrn. Montmort*) dieſe Aufgabe zuerſt vorlegte, ſo gab er zugleich dem

*) Analyſe ſur les Jeux de hazard par Mr. Montmort p. 402, ſo führt Hr. Bernoulli dieſes Buch in der folgenden Abhandlung an, ich ſelbſt habe es nicht geſehen.

Digitized by Google

Herrn Daniel Bernoulli davon Nachricht, und bath ſich ſeine Meinung aus. Dieſer hat auch wirklich eine Aufloͤſung, mit dem, ſeinem Geſchlechte eigenen Geiſte, gegeben *), welche mit einer von Herrn Cramer, die man in der naͤhmlichen Abhandlung leſen kann, auf eins hinaus laͤuft, unerachtet keiner von des andern ſeiner etwas wußte. Die Aufloͤſung dieſer beyden Gelehrten haͤngt hauptſaͤchlich von folgenden Betrachtungen ab: Zwanzig Millionen Thaler machen mich zwar noch einmahl ſo reich, als zehen Millionen, aber nicht noch einmahl ſo gluͤcklich; die Menſchen ſchaͤtzen das Geld nicht nach ſeinem abſoluten Werth, ſondern nach dem

*) Specimen theoriae nouae de menſura ſortis in den Comment. acad. Petrop. Tom. V. p. 175. Das Weſentlichſte aus dieſer Abhandlung findet man im Hamb. Mag. T. I. St. 5. p. 73. uͤberſetzt.

Digitized by Google

Gebrauch, den ſie davon machen können. Ob jemand 160, 170 oder 180 Millionen gewinnt, iſt ihm gleich viel, deſſen ungeachtet muß B. für alle dieſe hohen Gewinnſte haften, er muß bares Geld für etwas hingeben, das ihm nichts nützt, das iſt, er wirft ſein Geld weg. Nun ſetze man, unſer A. und B. ſpielten nur auf fünf und zwanzig Würfe, ſo ſetzt B. 12 Thaler 18 Mariengroſchen, und kann damit über 166 Millionen gewinnen, was hat er mehr nöthig als 13 Thaler zu wagen, da ihm 166 Millionen ſo viel ſind als eine unendliche Summe? Iſt B. ein König, ſo kann es ihm vielleicht nicht einerley ſeyn, ob er 160 oder 170 Millionen gewinnt, er kann alſo ſchon etwas mehr wagen; man ſieht alſo hieraus, daß für eine unbeſtimmte Anzahl von Würfen doch der Einſatz nicht einerley iſt, und

daß er ſich nach B's Vermögen richtet. Wie man ferner zu einer genauern Beſtimmung des Einſatzes von B. gelangen kann, wenn ſein Vermögen gegeben iſt, wird man mit Vergnügen an den angeführten Orten ſelbſt nachleſen, da es mich hier zu weit führen würde, und außerdem nicht einmahl zu meinem Endzwecke gehört. Ueber dieß ſo ſinnreich auch jene Auflöſungen ſind, ſo läßt ſich doch, wie dieſe großen Männer wohl werden gewußt haben, zweifeln, ob dadurch jemahls die Aufgabe hinlänglich wird aufgelöſt werden können, da der Entſchluß, den ein gewiſſes Individuum B. faßt, ſein Geld zu wagen, von hundert Umſtänden abhängen kann, die vielleicht nie der Rechnung unterworfen werden können *). Herr

*) Z. E. läßt es ſich ſo gerade weg annehmen, daß zwey Perſonen, davon der eine 1000

Digitized by Google

d'Alembert iſt einen andern Weg gegangen, den Grund des obigen Widerſpruchs zu finden. Er glaubt, daß überhaupt die ganze Rechnung des Wahrſcheinlichen auf noch nicht genug beſtimmte Sätze gegründet ſey *). Hr. Beguelin hat ſich nach ihm bemühet **), dieſe Sätze, zumahl in ſo fern ſie in dieſem Spiel angewandt werden können, genauer zu beſtimmen. Beyden Männern haben die obigen Auflöſungen kein Genüge gethan, weil ſie ſich, wie ſie ſagen, auf Umſtände gründen, um welche man ſich

Groſchen, der andere 1000 Ducaten im Vermögen hat, gleich leicht oder gleich ungern, der eine 10 Groſchen, der andere 10 Ducaten entbehren?

*) Opuſcules mathemat. T. II. p. 1. ſeq. und nachher umſtändlicher in den Melanges de Litterature T. V.

**) Mem. de l'acad. de Berlin de l'année 1767. p. 382.

in der allgemeinen Betrachtung nicht bekümmern kann und darf.

Ob Herrn d'Alembert's Zweifel gegründet ſind, und Herrn Beguelin's Gedanken etwas zur Hebung derſelben beytragen, will ich nicht entſcheiden. Zweifel und Auflöſung ſind beyde mit dem Scharfſinn abgefaßt, der ſich von ſolchen Männern erwarten läßt, und geben, wenn ſie auch nichts bewieſen, dem Anſehen Bernoulli's und Cramer's entgegen geſetzt, genugſam zu erkennen, daß die Aufgabe ihre Schwierigkeiten habe, und zugleich eine Warnung für alle, die es wagen, darüber zu denken und zu ſchreiben, es wenigſtens mit Bedacht zu thun.

Mir iſt es vorgekommen, als ob man des obigen Widerſpruchs wegen nicht Urſache hätte, die alten Grundregeln der

Rechnung des Wahrſcheinlichen umzuſchmelzen, und daß es ſich allgemein nie wird thun laſſen, ſo wenig als man der Friction wegen nöthig hat die Mechanik auf andere Sätze zu gründen, oder ſo wenig ſich dieſes, wegen der veränderlichen Geſetze des Reibens, wird thun laſſen; ſondern, daß man lieber dieſe Hinderniſſe bey der Anwendung beſonders in Betrachtung zieht und übrigens die abſtrakten Lehren ungeändert läßt. Nach dieſer Meinung wären **Bernoulli's** und **Cramer's** Auflöſungen hinlänglich, obgleich ihre angegebenen Zahlen vielleicht bey beſondern Fällen, wie in der Aſtronomie geſchieht, durch angebrachte Verbeſſerungen der Wahrheit immer näher und näher gebracht werden könnten.

Ehe ich mich weiter hierüber erkläre, will ich erſt in einem leichten Exempel

Digitized by Google

zeigen, was Hoffnung und Einſatz berechnen, eigentlich heißt, um jedermann in den Stand zu ſetzen über die Frage zu urtheilen. Jemand hält in einem Beutel zwey Looſe, einen Treffer und eine Niete, dieſe erlaubt er zweyen Perſonen zu ziehen, und verſpricht dem, welchem der Treffer zufällt, 10 Thaler; der andere bekommt nichts. Hier fällt in die Augen, daß die beyden Perſonen dem Manne, der ſie ziehen läßt, ſchon vor der Ziehung Dank für etwas ſchuldig ſind, weil ſie beyde in Verlegenheit ſeyn würden, wenn der Mann ſein Wort wieder zurück nähme. Indem ſie der Mann ziehen läßt, ſo gibt er ſein Recht auf die 10 Thaler auf, und überläßt es den beyden übrigen, alſo wird wohl auf jeden die Hälfte fallen, und jeder hat, wenn man unparteyiſch ſchätzen will, Hoffnung auf 5 Thaler, welches

das arithmetiſche Mittel zwiſchen der Hoff- nung die 10 Thaler ganz zu erhalten, und der Furcht nichts zu bekommen, iſt. Dieſes iſt es, wofür ſie ſich vor der Zie- hung bedankten, und deſſen Verluſt ſie würde geſchmerzt haben, wenn nichts aus der Sache gewarden wäre; dasjenige, was ſie dem Manne, der es vor der Ziehung verliert, auch vor derſelben durch den Einſatz wieder erſtatten müſſen, wenn er es nicht verſchenken will. Ich ſagte mit Fleiß, wenn man unparteyiſch ſchätzen will, denn auch hier zeigt ſich ſchon et- was, welches in dem Fall mit A. und B. nur mehr gehäuft, ſich auf einmahl ſehr groß zeigt, und den Leſer überraſcht. Ein Liederlicher, der etwa nur ſeinen Durſt nach Wunſch einmahl ſtillen wollte, und gar kein Geld hätte, würde ſeinen An- theil an den 10 Thalern vor der Ziehung

Digitized by Google

vielleicht für einen Thaler verkaufen, ſo wie im Gegentheil, wenn der Mann ſich die 10 Thaler von den beyden Perſonen wollte bezahlen laſſen, eben der nähmliche Durſtige, wenn er auch 6 Thaler hätte, wohl ſchwerlich 3 für jene Hoffnung geben würde. Haben wir dieſes Menſchen wegen nöthig neue Regeln feſtzuſetzen? oder handelt der Mann unbillig, der 10 Thaler von den zwey Perſonen verlangt? Die beyden Perſonen haben es nicht nöthig ſich einzulaſſen, aber wenn ſie ſich einlaſſen, ſo müſſen ſie ſo viel bezahlen. Geht man weiter und nimmt 9 Nieten und einen Treffer, 10 Perſonen und einen einzigen Preis von 1000 Ducaten an: ſo gibt die Rechnung für den Werth eines Looſes 100 Ducaten, die meiſten Menſchen würden keine 8 wagen, auch diejenigen nicht, die Geld ge-

nug hätten 8 Ducaten in einer gemeinen Lotterie zu wagen. Iſt dieſes der Fehler der Rechnung? Gewiß nicht, denn der Mann, der dieſe Lotterie hat, verliert ja ſeine 1000 Ducaten gewiß. Aus dieſen wenigen Beyſpielen wird man ſchon geſehen haben, daß dieſe Rechnung mit der Vermiſchungsregel völlig einerley iſt; ſo wie ich nähmlich aus dem Werth einer Bouteille Wein, und der Menge Waſſer, worunter ich ihn gieße, den Werth einer Bouteille dieſes Gemiſches finden kann: ſo kann ich aus dem Werth einer Summe Geldes, die ich gewiß bekomme, ihren Werth berechnen, wenn ſich die Furcht ſie zu verlieren unter jene Gewißheit miſcht. Niemand hat es aber noch der Alligationsregel zur Laſt gelegt, wenn ein Kenner für eine Bouteille, worin ein Theil Champagner mit 3 Theilen Waſſer ver-

Digitized by Google

miſcht iſt, keinen halben Gulden geben wollte, da ſie es doch nach dieſer Regel hier zu Lande werth wäre.

Kurz, die Rechnung beſtimmt den Werth meiner Hoffnung bey einem Spiel, ohne ſich mit Klugheitsregeln abzugeben, die ſich unendlich verändern, und die der Menſch, der ſein Intereſſe kennt, vermittelſt der natürlichen Mathematik ſehr geſchwind findet, ſobald er nur den Bruch ſieht, der das Maß ſeiner Hoffnung iſt. Dieſen zu finden überläßt er gern den Mathematikverſtändigen, weil es in manchen Fällen große und ſchwere Rechnungen erfordert, allein das andere behält er lieber für ſich, weil er mit Recht vorausſetzt, daß ſein Intereſſe niemand beſſer kennt, als er ſelbſt. Ich glaube, man kann allgemein ſagen: In eine Lotterie, wo

Digitized by Google

ich mit 100 Thaler Einſatz entweder eine Million gewinne oder nichts; und wobey der Entrepreneur ſicher geſtellt iſt, wird kein vernünftiger Mann einſetzen, was auch der Bruch ſeyn mag, der ſeine Hoffnung mißt; alſo unabhängig von einer Rechnung des Wahrſcheinlichen läßt ſich noch ein Fall denken, da ein Spieler ſagen kann: ich wage keine 10 Thaler, und wo der Entrepreneur mit Recht 100 verlangen kann, folglich wird die Verminderung jener Brüche, wovon Herr d'Allembert *) redet, unmöglich, oder ſie muß auf Bernoulli's Art geſchehen. Ferner ſetze man, unſer A. und B. ſpielten nur auf einen Wurf, ſo muß B. die Hälfte des Preiſes bezahlen, den ihm A. verſpricht; um einen Groſchen ſo zu ſpielen geht wohl an, aber die meiſten Menſchen

*) Opuſc. math. T. II. p. 12.

Digitized by Google

würden unweislich handeln um 100 Thaler ſo zu ſpielen, außer wenn ihr Vermögen ſehr groß iſt, und dieſes führt am Ende wieder auf Bernoulli's Auflöſung, die doch verbeſſert werden ſollte. Ich erinnere dieſes gegen den Herrn Beguelin, der bey einer ſeiner Auflöſungen *), die gemeine Rechnung bey einem einzigen Wurf für billig, und nur in den übrigen für falſch hält. Wenn alſo derſelbe Menſch bey einer großen und einerley Wahrſcheinlichkeit ſich bald einlaſſen will, und bald nicht will: ſo wird dieſes auch bey einem geringeren Einſatz, aber größern Unwahrſcheinlichkeit zu gewinnen, geſchehen müſſen.

Hier muß ich vor allen Dingen einem Einwurf begegnen, den man dem Herrn

*) a. a. O. §. XII. ſeq.

Bernoulli überall macht, und den ich noch nicht beantwortet gefunden habe. Man wirft ihm nähmlich vor, indem er die Schwierigkeit zu heben ſuche, ziehe er Umſtände in Betrachtung, um welche man ſich im Allgemeinen nicht bekümmern könne, als z. E. das Vermögen des B. Es iſt wahr, im Allgemeinen kommen ſie nicht in Betracht, aber bey dieſer Schwierigkeit iſt es nothwendig, denn dieſe entſteht ja bloß daher, daß ein Mann, der kein abſtrakter B. mehr iſt, um Rath gefragt wird; ein Mann, der ein Vermögen hat, und etwas nicht thun will, bloß, weil er dieſes Vermögen hat. Sobald man ſagt, vermöge der allgemeinen Auflöſung müßte B. eine unendliche Summe ſetzen, da doch kein vernünftiger Mann 20 Thaler wagen würde: ſo iſt es ſo gut erlaubt, den Grund dieſes Widerſpruchs

Digitized by Google

in den beſondern Umſtänden des Mannes zu ſuchen, der gefragt wird, als in der Rechnung ſelbſt, wie Herr d'Alembert und Beguelin gethan haben. Herr Bernoulli will erklären, warum dieſer Mann ſo ſagen muß, der ja doch mit ſeinem Urtheil die ganze Schwierigkeit macht.

Dieſes wird, glaube ich, hinlänglich ſeyn des Herrn Bernoulli Methode gegen diejenigen zu rechtfertigen, die ihr den oben erwähnten Vorwurf machen; ob aber die Art, wie er aus dem Vermögen der Perſonen den Einſatz für jeden gegebenen Fall findet, noch Zweifeln unterworfen ſey, dieſes zu unterſuchen gehört nicht hierher, iſt, ſo viel ich weiß, noch nicht beſtritten worden, und wird von Herrn Bernoulli ſelbſt nicht als ausgemacht und vollkommen angegeben;

Digitized by Google

denn wo er einen Hauptſatz, worauf ſie ſich gründet, vorträgt, ſagt er ausdrücklich: *valde probabile eſt* lucrulum quodvis ſemper emolumentum afferre ſummae bonorum reciproce proportionale.

Herrn d'Alembert's Meinung iſt von der Bernoulliſchen gänzlich verſchieden, er ſagt am oben angeführten Ort, die ganze Schwierigkeit entſtehe daher, weil die Mathematiker annähmen, daß z. E. mit der erwähnten Münze O. hundert Mahl hintereinander zu werfen eben ſo möglich ſey, als der Fall, wo die Würfe ſo hintereinander geſchähen 1001110100 u. ſ. w., welches, wie er behauptet, nicht iſt. Er beklagt ſich in den Melanges de litterature mit Recht über diejenigen, die, um ſeine Meinung zu widerlegen, ihm weitläuftig durch Rechnungen gezeigt ha-

Digitized by Google

ben, daß nach den Regeln der Combinationen kein Fall wahrſcheinlicher ſey als der andere. Freylich dem Herrn d'Alembert ſolche Gründe entgegen ſetzen, kommt mir nicht viel beſſer vor, als einem gelehrten Vertheidiger der Dreyeinigkeit die Beweiſe der Multiplication entgegen ſetzen wollen; die Zweifel des erſtern kommen, ſo wie die Ueberzeugung des letzteren, gewiß nicht daher, weil ſie die weiſen Widerlegungen ihrer Gegner noch nicht gewußt haben.

Unterdeſſen da Herr d'Alembert ſich nur bloß auf die Erfahrung beruft, ſo haben ſeine Gegner immer ein Recht zu ſagen, daß die Erfahrung nichts beweiſe, daß ſie nicht lange genug angeſtellt worden ſeyen; daß ſie aus ihrer Methode begreifen und erklären können, warum O. nicht

oft hintereinander fallen könne, Herr d'Alembert aber nicht, wenn er bloß ſagt, es ſey phyſiſch unmöglich. Daß O. nicht oft 6 Mahl hinter einander fallen könne, iſt ein Erfahrungsſatz, daß es aber auch 100 Mahl fallen könne, iſt ein Satz, den uns, ohne die Erfahrung, ein Vernunftſchluß lehrt. Man begreift, daß wenn unſere Erde ſo groß wäre als Jupiter, und überall ſo bevölkert, als Europa, manche Begebenheiten, Genies und Meiſterſtücke derſelben, die wir jetzt als einzeln bewundern, weniger ſelten ſeyn würden, ungeachtet es auch alsdann einzelne geben würde. Wenn einige Perſonen auf einer kleinen unbewohnten Inſel, auf dem ungeheuren ſtillen Meer verlaſſen ſäßen, aber doch ſegeln könnten, wenn ſie nur einen Compaß und einen Quadranten hätten, würde man ſie nicht

Digitized by Google

verlachen, wenn ſie auf der Inſel derglei=chen Inſtrumente ſuchen wollten, und wieviel würde man wohl gegen eins ver=wetten können, daß ſie nichts von der Art finden würden, wenn ſie auch noch ſo lange ſuchten; und gleichwohl hat ſich der Fall zugetragen, man hat einen Qua=dranten und Compaß geſucht, und gefun=den *); ja, weil dem Quadranten, den man fand, noch einige weſentliche Stücke fehlten, ſo ſuchte man weiter, und fand die Stücke in einem Kaſten, der ans Ufer geworfen war, ich weiß nicht, ob es eben die waren, die zu dem nähmlichen Quadranten ehemahls gehört hatten, aber aus der Beſchreibung ſollte man eher das Gegentheil vermuthen.

*) Anſon's Voyage round the world. Book. III. chap. III. in der kleinen Dubliner Ausgabe von 1748. p. 275.

Mir iſt es begegnet, daß, da ich ein Dreygroſchenſtück, welches ich allemahl vorher ſorgfältig in einem Becher ſchüttelte, 240 Mahl in die Höhe warf, und ſo auf den Boden des Zimmers fallen ließ, einmahl einerley Seite 9 Mahl hinter einander fiel, und zwar ſchon nach dem 101ſten Wurf, da ich doch nach der gemeinen Rechnung 511 gegen 1 verwetten kann, daß jemand nicht 9 Mahl dieſelbe Seite beym erſten Verſuch wirft, und alſo in 512 Verſuchen, das iſt in 4608 Würfen erſt einmahl erwartet werden kann. Ja, einmahl blieb es auf der ſcharfen Seite ſtehen, ohne umzufallen und ohne an einer Wand anzuliegen, es blieb nähmlich, indem es unter etwas durchlaufen wollte, in der Mitte ſtecken; ein Fall, der vielleicht unter hunderttauſend Verſuchen ſich nicht ein einziges Mahl zuträgt,

Digitized by Google

wenigſtens an dem Ort nicht, wo ich die Verſuche anſtellte. Alſo die bloße Seltenheit jener Fälle, da eine Seite ſehr oft hinter einander fällt, gibt uns kein Recht, ſie aus der allgemeinen Betrachtung heraus zu laſſen, ungeachtet die nähmliche Vernunft, die uns dieſes lehrt, uns auch warnt, uns vor einem ſolchen Spiel zu hüthen, wo die Hoffnung, große Reichthümer zu bekommen, auf nichts Beſſerem, als auf ſolchen Begebenheiten, beruht.

Herr Beguelin hat ſich bemühet, dasjenige mit einigen Gründen zu unterſtützen, was Herr d'Alembert nur ſchlechthin behauptete, um die Mathematikverſtändigen auf dieſe neue Schwierigkeit aufmerkſam zu machen. Die Frage iſt nähmlich hierbey, wenn man die obige

Münze wirſt, und I iſt z. E. ſchon drey Mahl gefallen, iſt es vor dem 4ten Wurf noch eben ſo wahrſcheinlich, daß I. oder daß O. fällt, als es vor dem erſten Wurf war: oder iſt es wahrſcheinlicher, daß nun O. fallen wird, weil I. ſchon drey Mahl gefallen iſt, und nun O. an die Reihe kommen muß, da es eben ſo viel Recht hat, wegen der völligen Gleichheit der Umſtände. Folgende Gründe ſind für die völlige Gleichheit der Wahrſcheinlichkeit bey jedem einzelnen Wurf: Zwiſchen den einzelnen Würfen läßt ſich keine Verbindung denken, jeder Wurf iſt ein erſter von einer neuen Reihe, und ſeine Verbindung mit den vorhergehenden iſt nur in unſerer Vorſtellung; hätte man den nächſten Wurf 100 Jahre hernach und tauſend Meilen von dem erſten Ort entfernt gethan: ſo würde die nähmliche Verbindung

unter ihnen geweſen ſeyn, eine Secunde oder 100 Jahre ſind hier eine gleich ſtarke Zwiſchenwand. Daß O. mehr Recht bekommt zu fallen, wenn I. ſchon etliche Mahl gefallen iſt, iſt nur eine Erlärung der falſchen Vorſtellung von einer Verbindung und kein Beweis für dieſelbe. Beyde Seiten haben allerdings, wenn man ſo reden darf, ein gleiches Recht zu fallen, alſo ſollte die Münze billig auf der ſcharfen Seite ſtehen bleiben; da dieſes aber nicht geſchehen kann, ſo muß eine Seite oben hin zu liegen kommen und die andere wird ausgeſchloſſen, unerachtet nun beyde Anſpruch machen, ſo geſchieht doch beyden gleichſam ein Genüge, wenn nur eine von beyden fällt, welche, das iſt gleichviel. Ich weiß nur, daß eine fallen muß, daß aber die andere endlich auch kommen muß, davon ſteckt

Digitized by Google

nichts in dem Begriff, und ich zweifle faſt, ob jemahls mit einigem Schein von Wahrheit etwas zur Beſtätigung des letztern wird geſagt werden können.

Gegen dieſes wendet Herr Beguelin nur im Vorbeygehen ein, die Natur bringe vermöge ihrer beſtändigen Wirkſamkeit immer Veränderungen hervor, und gehe von einem auf das andere über. Hiergegen, glaube ich, hat man nicht Urſache etwas Weiteres zu ſagen, als daß es zu wünſchen wäre, daß ſolche Beweiſe ganz unterlaſſen würden, und wenigſtens aus einer Wiſſenſchaft wegblieben, wie dieſe, zu welcher dieſe Aufgabe gehört, und wo der Verſtand überzeugt werden ſoll. Wenn eine gewiſſe Verhältniß, die unter den verſchiedenen Fällen Statt findet, die Abwechſelungen ſehr wahrſcheinlich

macht, ſo werden ſie kommen, und wenn auch die Natur einmahl allen Geſchmack an der Mannigfaltigkeit verlieren ſollte. Dieſes ſollte auch kein Beweis ſeyn, aber im §. IX. kommt Herr **Beguelin** auf einen, von dem er glaubt, daß er alle Beweiſe für die Gleichheit der Wahrſcheinlichkeit, ſo einleuchtend ſie auch ſcheinen mögen, ſchlechterdings über den Haufen werfe.

Man ſetze, ſagt er, ein Mann, der auch A. heißen mag, habe eine ſolche Lotterie, wie ich ſchon oben eine angenommen habe, mit einem Treffer und einer Niete, oder mit gleichviel Treffern und Nieten; hieraus laſſe er einen andern B. ziehen, und verſpreche ihm allemahl, ſo oft er einen Treffer zieht, das Doppelte ſeines Einſatzes, (es verſteht ſich von ſelbſt,

daß nach jedem Zug das gezogene Loos wieder zu den übrigen kommt): ſo ſind nach der gewöhnlichen Rechnung die Bedingungen billig. Ferner nehme man an, B. ſetze erſt einen halben Thaler; um ſich ſeines Schadens wieder zu erhohlen, wenn er verliert, ſo ſetze er beym zweyten Zug 1 Thaler, beym dritten 2, beym vierten 4, beym n^{ten} 2^{n-2} u. ſ. w.: ſo iſt klar, daß A. früh oder ſpät verlieren muß; denn wenn B. ein einziges Mahl gewinnt, ſo bekommt er Alles, was er vorher verloren hat, mit Profit wieder, und A. verliert Alles, was er gewonnen hatte, und darüber. Wo iſt nun dieſe Gleichheit, die doch nach der Rechnung wirklich da ſeyn ſoll? Denn wäre es allemahl bey jedem Zug eben ſo wahrſcheinlich, fährt Hr. Begu elin fort, daß B. eine Niete, als daß er einen Tref-

fer zieht: ſo muß es dem A. einerley ſeyn was B. ſetzt, oder zu welcher Zeit er aufhört. Ich muß bekennen, dieſes Argument hat mich eben ſo wenig überzeugt als das, welches aus der Mannigfaltigkeitsliebe der Natur hergehohlt wurde. Eben deßwegen, kann man antworten, weil es gleich wahrſcheinlich iſt, daß A. verliert, und daß er nicht verliert, ſo ſoll er nicht ſo unbeſonnen ſeyn, und auf ein ſolches Spiel ſo viel ſetzen, daß er, wenn er verliert, Alles verliert, was er vorher gewonnen hatte, welches hier Stillſchweigens als das Vermögen des A. angenommen wird. Soll denn B. ſo lange Fehler ziehen, bis er müde wird, oder bis er kein Geld mehr hat? Nimmt ſich B. nur die Geduld, zwanzig Züge zu thun, ſo läßt ſich 1048575 gegen I. verwetten, daß er einmahl einen Treffer ziehen wird,

mit deſſen Gewinnſt er ſich wegſchleichen kann. Dieſes lehrt die Rechnung, welche doch eine Gleichheit der Wahrſcheinlichkeit bey jedem Zug vorausſetzt; folglich kann der Grund, warum A. unbeſonnen handelt, ſich in ein ſolches Spiel einzulaſſen, nicht in einem ſolchen Schwinden der Wahrſcheinlichkeit liegen. Spielt A. nur auf gleiche Einſätze, ſo ſind die Umſtände völlig gleich und auch für den A. zuträglich; ein anderer Beweis, daß das Widerſinnige bloß in dem unüberlegten Geldſetzen des A. und nicht in etwas Anderem lag.

Alle dieſe Beweiſe, welche die Gleichheit der Wahrſcheinlichkeit bey jedem einzelnen Wurf bekräftigen, könnten noch mehr aus einander geſetzt, und überhaupt vermehrt werden, ich will aber ſtatt deſ-

Digitized by Google

ſen nur noch eine Frage thun: Wenn ich die obige Münze 20 Mahl hinter einander werfen will, ſo ſind überhaupt 1048576 Fälle möglich, dieſe könnte man auf eben ſo viele Zettel ſchreiben, wovon z. E. einer ſo anfangen würde: ... 10110001010 *), man müßte ein Zeichen an ein Ende machen, um allemahl den Anfang einer ſolchen Reihe von dem Ende gehörig zu unterſcheiden. Dieſe Million Zettel ſchüttele man in einem Glücksrad, nun frage ich, iſt es einerley ob A. zum B. ſagt: hier werfe die Münze, fällt 1 im erſten Wurf, ſo gebe ich dir 1 Thaler u. ſ. w. wie wir oben geſehen haben, oder ob er ſagt: ziehe einen Zettel aus dem Glücksrad, ſteht 1 zu Anfang der Reihe, ſo

*) Ich rechne den Anfang von der rechten Hand wegen des Umſtandes mit der Leibnitziſchen Dyadik.

Digitized by Google

gebe ich dir einen Thaler, kommt es erſt in der zweyten Stelle, oder fängt ſich die Reihe ſo an: ··· 10, 2 Thaler, nimmt es erſt die dritte Stelle ein, oder fängt die Reihe ſo an: ··· 100, 4 Thaler u. ſ. w. Iſt es gleichviel ob B. das eine oder das andere thut, ſo iſt die vollkommene Gleichheit der Fälle klar, und B. kann den Zettel ziehen, wo 1 neunzehn Mahl 0 vor ſich hat, ſo gut als irgend einen andern.

Iſt aber ein Unterſchied in den beyden Arten des Spiels, ſo bleibt die nähmliche Schwierigkeit, die man heben wollte, doch noch beym letztern, und ſollte ſich ja B. eher entſchließen ein Zettel aus dem Glücksrad zu nehmen, ſo könnte dieſes von einer falſchen Vorſtellung herkommen. Die Schwierigkeit bey dem letztern Spiel zu heben iſt wohl nicht leicht ein anderer Weg möglich, als der Bernoulliſche.

Herr Beguelin glaubt ferner, daß nachdem man t Mahl o geworfen, ſo könne man t+1 gegen 1 verwetten, daß das nächſte Mahl 1 fallen werde. Auf dieſe Art ſollte man faſt ſchließen können, daß die beſtändigen Abwechſelungen, als z. E. der Fall ··· 10101010, oder doch die Fälle mit vielen Abwechſelungen, die wahrſcheinlichſten wären, ſie ſind es aber nicht; nach der gewöhnlichen Rechnung iſt dieſer Fall auch einzig *), und ob ich auf dieſen Fall oder auf ··· 00000 halte, iſt einerley. Die Erfahrung wird einen leicht davon überführen, der etwa ſagen

*) Ich darf wohl nicht beweiſen, daß überhaupt jeder Fall einzig iſt, und daß, wenn alle 20 Würfe vorgeſchrieben ſind, eben ſo wenig Wahrſcheinlichkeit für den einen als für den andern iſt. Ich nenne nur dieſe ſo, weil man gewöhnlich die unſymmetriſchen Fälle, wo 1 und 0 ſehr unregelmäßig vermiſcht ſind, unter eine Claſſe zu zählen pflegt.

Digitized by Google

wollte: man könne dieſes nicht mit Rechnungen beweiſen, welche die Gegner eben für unrichtig erklären. Damit dieſes deſto leichter werde zu überſehen, ſo habe ich eine Tafel für die Menge der Abwechſelungen berechnet in dem Fall da A. und B. auf 20 Würfe ſpielen. Die Gründe der Rechnung laſſen ſich hier nicht beybringen. Es ſind nähmlich allemahl nur 2 Fälle möglich, wo in n Würfen einerley Seite ohne Abwechſelung fällt, ferner:

$2\,\frac{(n-1)}{1}$ Fälle mit einer Abwechſelung

$2\left(\frac{(n-1)\cdot(n-2)}{1\cdot 2}\right)$ mit 2 Abwechſelungen

$2\cdot\left(\frac{(n-1)\cdot(n-2)\cdot(n-3)}{1\cdot 2\cdot 3}\right)$ mit 3 und

$2\cdot\left(\frac{(n-1)\cdot(n-2)\cdot(n-3)\cdots(n-m)}{1\cdot 2\cdot 3\cdots m}\right)$

mit m Abwechſelungen.

Die Tafel für 20 Würfe iſt folgende.

Menge der Abwechſ.	mögliche Fälle	Menge der Abwechſ.
0	2	19
1	38	18
2	342	17
3	1938	16
4	7752	15
5	23256	14
6	54264	13
7	100776	12
8	151164	11
9	184756	10

Hieraus ſieht man, daß die Fälle, wo 1 und 0 ſehr gemiſcht ſind, eben ſo rar ſind, als die, wo oft einerley hinter einander fällt; ſo iſt der Fall mit 5 Abwechſelungen eben ſo gemein, als der mit 14, dieſes erklärt zugleich die Einrichtung der Tafel. Ich habe die obigen 240 Würfe hauptſächlich auch zu dieſem Endzwecke gethan, das iſt, ich habe 12 Verſuche mit 20 Würfen angeſtellt, und folgende Abwechſelungen gefunden:

einmahl	5	Abwechſelungen
dreymahl	6	———
einmahl	7	———
zweymahl	8	———
einmahl	9	———
einmahl	10	———
einmahl	11	———
zweymahl	12	———

Bey dem erſten mit den 5 Abwechſelungen, der aber in der Ordnung, worin ich ſie anſtellte, der 6te war, fiel die eine Seite 9 Mahl hinter einander, da doch überhaupt nur 13603 Fälle unter den 1048576 möglich ſind, worin 9 vorkommt, und in 30 derſelben kommt es 2 Mahl vor.

Auf dieſe Art wird ſich erkennen laſſen, warum die Münze ſo oft abwechſelt, ohne eine myſtiſche und unbegreifliche Ver-

Digitized by Google

bindung zwiſchen den einzelnen Würfen anzunehmen. Ich läugne nicht, daß ſich auf Herrn Beguelin's Art Formeln finden laſſen, die etwas geben, was in der Ausübung, zumahl wenn nicht lange geſpielt wird, oft gebraucht werden kann, aber der Grund muß aus jenen Combinationen hergeholt werden.

Ich ſehe alſo nicht, daß man Urſache hat des Herrn Daniel Bernoulli Methode zu verwerfen, und derſelben neue unterzuſchieben. In der allgemeinen Betrachtung muß man der vollkommenen Gleichheit wegen, das Vermögen der Spielenden unendlich ſetzen; und alsdann geben ſich keine Widerſprüche, in der angewandten Lehre gibt es kein unendliches Vermögen, die-

Digitized by Google

ſes ſchränkt die allgemeinen Schlüſſe ein. Auf dieſe Art wäre dieſe Aufgabe wegen der Abweichung von der Rechnung, die ſich bey ihrer Anwendung hervorthut, nicht ſeltſamer, als viele andere in der angewandten Mathematik.

Digitized by Google

II.

Von
einer neuen Art
die
Natur und Bewegung
der
elektriſchen Materie
zu erforſchen.

Erſte Abhandlung.

Digitized by Google

Digitized by Google

Von einer neuen Art die Natur und Bewegung der elektriſchen Materie zu erforſchen.

Unter die merkwürdigſten Erfindungen, durch welche die Lehre von der Elektricität neuerlich bereichert worden iſt, gehört unſtreitig der Elektrophor, für deſſen Erfinder man nicht ohne Grund den jetzigen Profeſſor der Phyſik zu Stockholm Hrn. Wilke, unſern ehemahligen Mitbürger, zu halten hat. Denn Volta hat dieſes Inſtrument nicht eigentlich erfunden, ſondern ihm nur ſeine jetzige be-

Digitized by Google

quemere Einrichtung und ſeinen Nahmen gegeben, und es dadurch zum Range eines elektriſchen Werkzeugs erhoben; da Wilke ſich ſchon früher, im Jahr 1762, zum Behuf einiger Verſuche mit der Leydener Flaſche, einen ähnlichen Apparat hatte verfertigen laſſen, bey welchem anſtatt des Harzes Glas gebraucht war *). Indeſſen iſt zu bemerken, daß der italieniſche Phyſiker höchſt wahrſcheinlich von den Verſuchen des ſchwediſchen nie etwas gehört hatte, und daß die Verdienſte desſelben um dieſes Inſtrument noch immer ſo groß ſind, daß ihm, wenn auch nicht der Nahme des Erfinders, doch ein gleiches Lob und gleicher Ruhm als dieſem gebührt.

Merkwürdig iſt dieſes Inſtrument ohne Zweifel, theils wegen der Erſcheinungen

*) S. Schwediſche Abhandlungen vom Jahr 1762.

ſelbſt, die es darbiethet; theils wegen des neuen Sporns, den es den Phyſikern gegeben hat, die wunderbaren Eigenſchaften der Elektricität zu erforſchen. Und eines ſolchen Sporns bedurften beſonders die deutſchen Phyſiker, die, was dieſes Capitel der Naturlehre belangt, größten Theils entweder nichts thaten, oder ſich mit Spielereyen zu beſchäftigen, und hundert Mahl wiederhohlte Sachen noch ein- mahl zu wiederhohlen angefangen hatten.

Als ich zum erſten Mahl einen Elek- trophor ſah, gefiel er mir ſogleich nicht nur wegen ſeiner einfachen Einrichtung, und ausnehmenden Wirkſamkeit, ſondern auch wegen der Beſchaffenheit der dazu erforderlichen Materialien, die überall leicht zu haben ſind; und da ich bemerkte, daß ein ſolches Inſtrument von achtzehn

Zoll im Durchmeſſer ſchon ſo große Wirkung that, als kaum eine koſtbare gewöhnliche Elektriſirmaſchine: ſo nahm ich mir vor, mir einen Elektrophor von beträchtlicher Größe zu verfertigen. Hierzu bewog mich noch mehr die ſcheinbare Abweichung ſeiner Wirkungen von den gewöhnlichen — eine Abweichung, die ich durch ein größeres Inſtrument nicht ohne Grund zu heben hoffen konnte. Denn Verſuche mit großen Inſtrumenten anſtellen, iſt eben ſo viel als die Erſcheinungen, die ſie darbiethen, unter das Vergrößerungsglas bringen. Das, was ſich vorher durch ſeine Kleinheit dem ſchärfſten Geſicht und der angeſtrengteſten Aufmerkſamkeit entzog, kann, auf dieſe Art vergrößert, oft auch einem ſtumpfern Sinn und einem nachläſſigern Beobachter nicht mehr entgehen.

Ich ließ mir alſo einen Elektrophor machen, wo der Kuchen, der aus gemeinem Harz, mit burgundiſchem und Terpenthin gemiſcht, beſtand, ſechs pariſer Fuß, und der Teller, aus Zinn, fünf Fuß im Durchmeſſer hielt. An dieſem nahm ich bald eine Menge von Erſcheinungen wahr, die ich vorher nicht geſehen hatte, die jedoch meiſtens ſo beſchaffen waren, wie ſie ſich von der Größe des Inſtruments erwarten ließen. Dieſe übergehe ich daher jetzt, und führe nur ein Beyſpiel an, woraus man die Stärke meines Elektrophors, im Vergleich mit andern gewöhnlichen Inſtrumenten dieſer Art, ſchätzen kann. Die Funken (wenn man anders das, was ſeiner Geſtalt und Wirkung nach kleinen Blitzen ähnlich war, ſo nennen darf), die ich hier erhielt, waren bisweilen vierzehn bis fuufzehn Zoll lang;

Digitized by Google

fing man ſie mit der Hand auf, ſo erſchütterten ſie den ganzen Körper ſehr heftig; und fuhren ſie ſelbſt vom Teller gegen die Baſis, was öfters geſchah, ſo durchbohrten ſie bisweilen den Kuchen mit lautem Gepraſſel.

Ich komme jetzt auf den Hauptgegenſtand dieſer Abhandlung, nähmlich auf die Erſcheinung, die ich zwar an dem großen Elektrophor zuerſt beobachtet, aber bald darauf auch auf den kleinſten hervorbringen gelernt habe; eine Erſcheinung, die, ſo viel ich weiß, neu iſt und von der ich überzeugt bin, daß ſie durch die Unterſuchungen geſchickterer Naturforſcher, denen zugleich ein reichlicherer Vorrath phyſikaliſcher Inſtrumente zu Gebothe ſteht, für die Phyſik überhaupt wichtig werden, und einen neuen Weg zur genauern Erforſchung der elektriſchen Materie bahnen kann.

Digitized by Google

Denn es macht keine geringe Schwierigkeiten bey dieſen Unterſuchungen, daß die elektriſche Materie ſich entweder, wie die magnetiſche, unſerm Blick gänzlich entzieht, oder da, wo ſie ſichtbar iſt, mit einer ſolchen Geſchwindigkeit und, was mir nicht unwahrſcheinlich iſt, in Verbindung mit einer Menge unſichtbarer Stoffe, fortgeht, daß man ſehr oft außer der Stelle, wo der Funken überſchlägt, und der Geſtalt desſelben — was doch nur ein unbedeutender Theil der ganzen Erſcheinung iſt — nichts deutlich bemerken kann. Und das iſt kein Wunder. Denn man hat es hier nicht mit einer Materie zu thun, deren Schnelligkeit etwa ein unbefangener Zuſchauer mit der Schnelligkeit des Blitzes zu vergleichen verleitet werden könnte, ſondern mit dem Blitze ſelbſt. Mit Recht haben ſich daher die

Digitized by Google

Phyſiker immer bemüht, wenigſtens die Spuren einer Erſcheinung aufs ſorgfältigſte zu beobachten, die ſie ſelbſt nicht aufhalten konnten. Es kann niemanden, der nur ein wenig Beleſenheit beſitzt, unbekannt ſeyn, mit wie vielen Geſchichten vom Blitze, von Gefäßen, die er durchbohrt, von Draht oder Geld, das er geſchmolzen u. ſ. w. — die Schriften der Phyſiker angefüllt ſind. Nicht ſelten ſind die Erzählungen z. B. von dem Wege den der Blitz von der Spitze des Schorſteins bis in die Küche genommen hat, aus allzugroßer Genauigkeit ſo weitläuftig, daß ſie ganze Bogen füllen, und man mehr als eine Stunde braucht, um die Beſchreibung von dem zu leſen, was in einem Augenblicke geſchehen iſt. — Ferner haben die größten Phyſiker die Flecken, die die Leydner Flaſchen bey ihrer Entladung

Digitized by Google

auf polirten Körpern erzeugen, ingleichen die kleinen Löchelchen, die ſie durch Papier ſchlagen, ihrer Aufmerkſamkeit werth geachtet; und unter den vortrefflichen Entdeckungen und Beobachtungen von Prieſtley iſt die Beobachtung der Ringe, die er durch einen Schlag ſeiner großen elektriſchen Batterie auf polirten Metallplatten hervorbrachte, nicht die geringſte.

Die Verſuche, die ich Ihnen, hochgeſchätzte Mitglieder und Zuhörer, jetzt zur Prüfung vorlegen will, übertreffen noch, wie ich glaube, die eben erwähnten, ſowohl an Schönheit, als an Wichtigkeit. Denn wenn ſie gleich nicht in die Klaſſe der glänzenden elektriſchen Verſuche gehören, ſo können ſie mit dieſen ſelbſt wohl um den Vorzug ſtreiten; und ich zweifle nicht, daß mein Apparat — was

ihm zu keiner geringen Empfehlung gereicht — dereinſt noch von Taſchenſpielern und Zauberern gleich einem Zauberſtabe werde gebraucht werden. Was aber die Wichtigkeit der Verſuche anbelangt, ſo biethen ſie erſtens dem Naturforſcher ein leichtes Mittel dar, die Natur der elektriſchen Materie auf eine ähnliche Art zu unterſuchen, wie es bey dem Magneten in Anſehung der magnetiſchen Materie durch aufgeſtreuten Feilſtaub geſchieht; zweytens lehren ſie, daß in elektriſirten Körpern, beſonders Nichtleitern, Veränderungen vorgehen, von denen die Phyſiker bisher nichts wahrgenommen hatten; nicht zu gedenken, daß ſie auch zur Erklärung anderer Naturerſcheinungen dienlich ſind.

Die Veranlaſſung zur Entdeckung dieſer Erſcheinung war folgende: Die Ver-

fertigung meines großen Elektrophors war gegen das Frühjahr 1777. zu Stande gekommen; in meiner Kammer war noch Alles voll von feinem Harzſtaub, der beym Abhobeln und Glätten des Kuchens oder der Baſis aufgeſtiegen war, ſich an die Wände und auf die Bücher gelegt hatte, und oft bey entſtehender Bewegung der Luft, zu meinem großen Verdruß, auf den Deckel des Elektrophors herab fiel. Nun fügte ſichs, daß der Deckel, der von der Decke herabhing, einmahl etwas längere Zeit von der Baſis abgehoben war, ſo daß der Staub auf die Baſis ſelbſt fallen konnte, und da geſchah es, daß er ſich hier nicht, wie vorher auf den Deckel, gleichförmig anlegte, ſondern an mehrern Stellen zu meinem großen Vergnügen kleine Sternchen bildete, die zwar anfangs matt und ſchlecht zu erken-

Digitized by Google

nen waren, als ich aber den Staub mit Fleiß ſtärker aufſtreute, ſehr deutlich und ſchön wurden, und hier und da erhabener Arbeit glichen. Es zeigten ſich bisweilen unzählige kleine Sterne, ganze Milchſtraßen, und größere Sonnen; die Bogen waren von der hohlen Seite matt, von der erhabenen aber mit Strahlen geziert; ferner ſehr niedliche kleine Aeſtchen, denen nicht unähnlich, welche die Kälte an den Fenſterſcheiben erzeugt; kleine Wolken von mannigfaltiger Geſtalt und Schattirung: endlich noch mancherley Figuren von beſonderer Geſtalt, von welchen ich nur eine auf der erſten Kupfertafel nebſt einigen Sternchen habe abbilden laſſen. Dabey war es ein ſehr angenehmes Schauſpiel für mich, als ich ſahe, daß ſie ſich kaum zerſtören ließen; denn wenn ich auch den Staub mit einer Feder oder

einem Haſenfuß behuthſam abwiſchte, ſo erzeugten ſich doch dieſelben Figuren von neuen, und oft noch ſchöner als vorher. Ich nahm daher ein ſchwarzes Blättchen Papier, das mit einer klebrigen Materie beſtrichen war, und drückte es leiſe auf die Figuren, wodurch es mir gelang einige Abdrücke von ihnen zu bekommen, von denen ich der königlichen Societät ſechſe vorgelegt habe. — Dieſe neue Art von Druckerey war mir um ſo erwünſchter, da ich, wenn ich in meinen Unterſuchungen weiter gehen wollte, weder Zeit noch Luſt hatte, alle Figuren abzuzeichnen oder zu zerſtören.

Alle Figuren, von denen ich bis jetzt geſprochen habe, hatte der Zufall erzeugt, und die Art ihrer Erzeugung war mir noch gänzlich unbekannt. Denn ich that nichts, als daß ich den Deckel des Elek-

trophors aufhob, und den Kuchen mit Harzſtaub bepuderte; was alsdann an Sternen zum Vorſchein kam, das verdankte ich lediglich dem Glücke, das ſeine Gaben ſchon ſparſamer zu ſpenden anfing. Denn da ich ſahe, daß die Kraft des Elektrophors durch den aufgeſtreuten Staub und die Figuren nicht wenig vermindert wurde: ſo mußte ich ihn öfters abwiſchen und von neuen elektriſiren, wodurch die Figuren zugleich von Grund aus zerſtört wurden. Dieſer mißlichen Erregungs-Methode und dieſes Spiels wurde ich endlich müde, der Reitz der Neuheit verſchwand; und ich fing daher an über die ſchon gemachten Verſuche ſorgfältig nachzudenken, und die vorhandenen genauer zu betrachten. Da erinnerte ich mich eines lebhaften Kniſterns an der Stelle des Elektrophors, die hernach die meiſten

Sternchen zeigte; wodurch es wahrſchein-lich wurde, daß die Figuren entweder durch das Eindringen der elektriſchen Materie aus dem Deckel durch das Harz in die untere Form, oder wenigſtens durch ein Ueberſtrömen derſelben in das Harz ſelbſt erzeugt worden waren. Hiervon wurde ich noch mehr überzeugt, als ich die Verſuche im Dunkeln anſtellte, und ſahe, daß aus dem Deckel leuchtende Büſchel herabfuhren, die auf die Baſis projicirt jene Sternchen bildeten. Ich fand auch, daß die Elektricität der Baſis an dieſer Stelle poſitiv war, denn wenn ich einen kleinen Teller darauf ſetzte und auf die gehörige Art wieder abhob, ſo war er negativ. So ſah ich mir ein neues und weites Feld von Verſuchen eröffnet, und dieß gab mir neuen Muth. Zuerſt legte ich kleine runde Blätterchen von Zinnfolie

Digitized by Google

auf die Baſis; dieſe wurden von dem aufgehobenen Deckel angezogen und bald darauf wieder auf die Baſis zurückgeſtoßen, wo ſie herumrollten, und ihren Weg mit den niedlichſten Strahlen bezeichneten; die Spitzen aufgeſetzter Körper, z. B. eines Zirkels, wurden mit ſtrahlenden Kreiſen umgeben; blecherne Röhren oben mit einem polirten Knopf verſehen brachten, wenn ſie auf die Baſis geſetzt wurden, die prächtigſten Sonnen hervor. Nachdem ich alſo die Urſache der Erſcheinung entdeckt hatte, gebrauchte ich kleinere Elektrophore, und fand, daß alle Verſuche auch mit dieſen ohne Mühe und große Koſten gemacht werden können. Damit aber niemand vergebliche Mühe anwende, ſo will ich meinen Apparat, und beſonders die Einrichtung meines doppelten Elektrophors, der ſowohl zu

dieſen als zu vielen andern Verſuchen ſehr geſchickt iſt, kurz beſchreiben.

Man nehme ein Bret, z. B. von Lindenholz, von länglicher Geſtalt, (IV. Taf. 1. Fig.), ungefähr zwey Fuß lang, einen Fuß breit, und etwa einen Zoll dick, und überziehe es zuerſt mit Zinnfolie oder Goldpapier, ſo daß auch der Rand des Holzes bedeckt wird; dann faſſe man es mit einer Einfaſſung von dünnem und biegſamen Holz ein, die etwa zwey und eine halbe Linie hervorragen, und wenigſtens mit einigen metallenen Nägeln befeſtigt ſeyn muß. Dieſe Schüſſel — denn ſo ſieht es aus — richte man mit einer Waſſerwage, und gieße dann ſo viel von der harzigen Miſchung hinein, als hinein geht. Die Miſchung wird am beſten aus gemeinem und burgundiſchem Harz gemacht

und mit etwas Terpenthin verſetzt, um ſie geſchmeidiger zu machen und zu verhindern, daß ſie bey den Veränderungen, die das Bret von der Temperatur der Luft erleidet, nicht ſpringt.

Der Deckel, der zehn Zoll im Durchmeſſer halten muß, kann entweder von Zinn, oder von Holz oder Pappe mit Zinnfolie überzogen ſeyn, und muß, wie gewöhnlich, in ſeidenen Schnüren hängen (IV. Taf. 2. Fig.). Den meinigen habe ich von Lindenholz machen laſſen. Die untere Seite wird etwas ausgehöhlt, und ehe man ſie mit der Zinnfolie belegt, mit Leder oder Leinewand oder etwas dickem Papier überſpannt, um die Berührung mit dem Kuchen des Elektrophors theils vollkommener, theils ſanfter zu machen. Dieſen Deckel kann man ſowohl in P als in N (IV. Taf.

1. Fig.) auf den Elektrophor ſtellen, ſo daß er von der Einfaſſung um einen Zoll abſteht, und zwiſchen den Kreiſen, die er in beyden Lagen einnimmt, ein Zwiſchenraum von zwey Zollen bleibt.

Das Verfahren, wodurch ich dieſen Elektrophor elektriſire, iſt eben ſo einfach als wirkſam, und der Aufmerkſamkeit der Phyſiker nicht unwürdig. Wir wollen annehmen, der Elektrophor habe gar keine Elektricität, ſo muß man die Stelle, wo der Deckel die poſitive Elektricität (die ich immer mit + E bezeichnen will,) bekommen ſoll, entweder mit der trockenen Hand, oder mit dem zuſammengerollten Bart von einer Schreibfeder gelinde reiben. Dann ſetzt man den Deckel darauf, macht die gewöhnliche Verbindung zwiſchen ihm und einem Nagel der Einfaſſung, indem

Digitized by Google

man den einen mit dem Daumen, den andern mit dem Mittelſinger berührt, hebt ihn an den ſeidenen Schnüren ab, und bringt ihn an die metallene Röhre, oder was es ſonſt für ein metallener Körper ſey, den man in N aufgeſetzt hat, um dasbischen + E von jenem in dieſe überzuleiten. Man ſchiebt darauf die Röhre mit dem Finger, oder was noch beſſer iſt, mit einem idioelektriſchen Körper, z. B. einer Schreibfeder, oder Siegellackſtange, etwas fort; und verfährt dann eben ſo, wie vorher. Hat man dieſes Verfahren drey oder vier Mahl wiederhohlt, und immer das + E des Deckels in die Röhre innerhalb N übergeleitet, nachdem man dieſe vorher auf eine andere Stelle gerückt, ſo wechſelt man um: man ſetzt die Röhre in P, und den Deckel auf N, der nun, wenn man ihn aufhebt, negativ elektriſch

ſeyn wird. Sein —E bringt man in die Röhre in P; und ſo fährt man abwechſelnd fort, Deckel und Röhre bald auf die eine, bald auf die andere Seite zu ſetzen, bis man ſieht, daß die Seite P dem Deckel eine ſtarke poſitive, und die Seite N eine ſtarke negative Elektricität ertheilt. Auf dieſe Art habe ich geſehen, daß der Elektrophor, der anfangs in P kaum Fünkchen ſo groß wie Pulverkörner, und in N gar keine hervorbrachte, binnen vier Minuten durch ſich ſelbſt ſo ſehr verſtärkt wurde, daß der Deckel anderthalb Zoll lange Funken +E und —E gab. Setzt man den Deckel in P und N ſo auf, daß die Theile der Kreisflächen, die von ihm bedeckt werden, im umgekehrten Verhältniß der Intenſität ihres +E und —E ſind: ſo zeigt er, wenn man ihn aufhebt, gar keine Elektricität; und bedeckt man gleiche Theile,

Digitized by Google

ſo iſt ſeine Elektricität, wenn er aufge-
hoben wird, der Summe der Elektricität
beyder Kreiſe gleich.

Nach dieſer Vorbereitung wird ein jeder ſehr leicht folgende Verſuche anſtellen können. Nur muß er noch einige Scheiben von Gummilack oder gemeinem Harz zur Hand haben; auch ſind Scheiben von gefärbtem Schwefel oder Siegellack, und gefärbtem Glaſe gut. Ueber dieß braucht man verſchiedene metallene Röhren, die oben entweder mit einem Knopf oder einer ſcharfen Spitze verſehen ſind; ferner einen kleinen Vorrath von geſtoßenem Harz, Schwefel, Glas, von Herenmehl und dergleichen — ingleichen eine Leydener Flaſche mit einer Kette u. ſ. w.

Digitized by Google

Erſter Verſuch.

Man ſtelle die Röhre mit dem polirten Knopf auf die Scheibe von Gummilack oder Harz, (IV. Taf. 4. Fig.), und laſſe einen Funken +E auf den Knopf ſchlagen; dann nehme man die Röhre mit der bloßen Hand weg, und bepudere die Stelle mit Hexenmehl oder zerſtoßenem Harz: ſo wird eine ſolche ſtrahlende Sonne zum Vorſchein kommen, als auf der II. Taf. abgebildet iſt. Nimmt man aber die Röhre vermittelſt eines idioelektriſchen Körpers weg, ſo fehlt der ſchwarze Kreis, aus dem die Strahlen hervor ſchießen.

Zweyter Verſuch.

Wird die Röhre negativ elektriſirt, und dann mit bloßer Hand abgehoben: ſo entſteht die Figur, die auf der III. Taf. vorgeſtellt iſt. Braucht man einen idio-

Digitized by Google

elektriſchen Körper zum Abheben, ſo feh-
len an der Figur die ſchwarzen Aeſtchen
faſt ganz. Hier muß ich noch bemerken,
daß ich, nachdem die zweyte Kupfertafel
ſchon fertig war, durch die poſitive Elek-
tricität öfters Figuren mit drey und meh-
ren koncentriſchen Kreiſen umgeben her-
vorgebracht habe. Da es aber jetzt nicht
meine Abſicht iſt, Alles zu beſchreiben,
was ich geſehen habe, ſondern was an-
dere zu thun haben, um es ſelbſt zu ſehen:
ſo wollte ich nicht mehrere Figuren bey-
fügen, und ſpare meine Hypotheſen für
eine andere Abhandlung.

Dritter Verſuch.

Man lege eine Scheibe von Gummilack
auf eine etwas kleinere Röhre, und ſtelle
die vorher gebrauchte Röhre oben darauf,
ſo wie die 5te Fig. der IV. Taf. vorſtellt;

Digitized by Google

alsdann elektriſire man A poſitiv, ſo wird auf der obern Seite der Scheibe eine strahlende, und auf der untern eine negative ſtrahlenloſe Figur entſtehen, die zwar nicht ganz ſo wie die hier abgebildeten ausſehen, aber deren Aehnlichkeit mit dieſen auch ein ungeübtes Auge leicht erkennen wird. Auf dieſe Art kann man die Elektricität durch mehrere Scheiben zugleich gehen laſſen, und ihren Weg unterſuchen. Wendet man anſtatt der poſitiven die negative Elektricität an, ſo iſt Alles umgekehrt.

Vierter Verſuch.

Man ſtelle eine Leydener Flaſche auf die Harz-Scheibe, und elektriſire ihren Knopf poſitiv; dann wird auch die Figur auf der Scheibe in die Klaſſe der poſitiven gehören; hingegen wird ſie negativ ſeyn,

Digitized by Google

wenn man die Flaſche negativ elektriſirt. Ein aufmerkſamer Beobachter wird hier mancherley Verſchiedenheiten beobachten. Ich habe die artigſten Ringe, und die ſchönſten elliptiſchen und kreisförmigen Flecken geſehen, in denen ich, wenn ich ſie näher ans Auge brachte, öfters wieder die zarteſten Ellipſen und koncentriſchen Kreiſe wahrnahm. Die ſchönſten Figuren dieſer Art, deren bewunderswürdige Bildung und Regelmäßigkeit ich mit Worten nicht beſchreiben kann, erhielt ich, wenn ich ein gemeines Bierglas voll Waſſer auf die Scheibe von Gummilack ſetzte und vermittelſt der oft gedachten Röhre das Waſſer poſitiv oder negativ elektriſirte (Fig. 6.).

Fünfter Verſuch.

Hierher läßt ſich auch eine neue Art von Steganographie rechnen, auf die ich

Digitized by Google

zufälliger Weiſe gerieth, und die einem jeden, der Sinn für den Genuß hat, den die Betrachtung der Natur gewährt, viel Vergnügen machen wird. Man lade eine Leydner Flaſche, die von außen mit einer Kette verſehen iſt (IV. Taf. 7. Fig.), ſtark poſitiv; dann halte man mit der einen Hand die Kette an einen Nagel der Einfaſſung des Elektrophors D, faſſe mit der andern die Flaſche an ihrer äußern Belegung an, und mache mit ihrem Knopf allerhand Züge auf der Oberfläche des Elektrophors: ſo werden dieſe, wenn man ſie nachher bepudert, ſelbſt noch nach mehrern Tagen ſehr nett zum Vorſchein kommen, und den Kränzen aus Schachthalm (equiſetum) nicht unähnlich ſeyn. Iſolirt man aber den Elektrophor, und hält den Knopf der Flaſche an die Einfaſſung, und ſchreibt mit der Kette,

(Fig. 8.): ſo ſehen die Züge wie Perlen- ſchnüre aus.

Mehrere Verſuche anzugeben habe ich jetzt weder Zeit, noch halte ich es zu meiner Abſicht für nöthig. Nur einen einzigen will ich noch beſonders anführen, weil er mir bis jetzt nur zwey Mahl gelungen iſt, und daher ſchwerlich von allgemeinen Urſachen herrühren kann. Wenn ich auf die Oberfläche meines großen Elektrophors ſo viel Waſſer tröpfelte, daß es ungefähr einen Kreis von einem Zoll im Durchmeſſer bildete; dann die Röhre mitten hineinſtellte und poſitiv elektriſirte: ſo fing das Waſſer, wenn ich es be- puderte, immer an ſich mit einer Atmo- ſphäre zu umziehen, die aber in den eben erwähnten Fällen unvollkommen war. Es fehlte nähmlich das elliptiſche Fleck a

Digitized by Google

(Fig. 9. Taf. IV.), von welchem das Pulver zurückgeſtoßen wurde; dagegen entſtand außerhalb der Atmoſphäre eine andere größere Ellipſe A, die das Pulver anzog. Der Grund dieſer Erſcheinung iſt mir noch unbekannt; wahrſcheinlich fand zwiſchen a und A eine verborgene Leitung Statt. Indeſſen werden diejenigen, die ſich mit dieſen Verſuchen beſchäftigen, öfters Gelegenheit haben ſolche Erſcheinungen zu beobachten, deren Erklärung für die Theorie der Elektricität nicht anders als vortheilhaft ſeyn kann. Ich füge noch einige Beobachtungen und Vorſichtsregeln bey:

1) Man kann zwar Glasſcheiben anſtatt der Harzſcheiben nehmen, allein die Figuren werden ſelten ſo nett und deutlich darauf. Bisweilen habe ich Spielkarten,

Digitized by Google

elaſtiſches Harz, Breter u. ſ. w. mit verſchiedenem Glück und mit verſchiedenem Erfolg gebraucht.

2) Man muß die Scheiben ſorgfältig abwiſchen; denn da die Figuren ſich ſchwer vertilgen laſſen, ſo könnte es geſchehen, daß, wenn man dieſelbe Scheibe zu mehreren Verſuchen hinter einander brauchte, man dasjenige einer Urſache zuſchriebe, was die Wirkung mehrerer wäre. Hat man aber das Pulver abgewiſcht, ſo kann man mit einem einzigen Hauch alle Wirkung der vorigen Elektricität zerſtören.

3) Zum Pudern muß man das feinſte Harz- oder Schwefel-Pulver, in einem leinenen Säckchen eingeſchloſſen, und von Metallen die feinſten Feilſpähne nehmen.

Digitized by Google

4) Es wäre vielleicht gut, ähnliche Verſuche unter der Luftpumpe anzuſtellen.

5) Ich habe Harzſcheiben auf einen Magnet gelegt und die feinſten Eiſenfeilſpähne darauf geſtreut, aber bis jetzt nichts Merkwürdiges wahrnehmen können.

6) Um koncentriſche Kreiſe hervorzubringen, taugen Röhren, die mit Spitzen verſehen ſind, beſſer als andere.

7) Man muß die Harzſcheiben bey den oben beſchriebenen Verſuchen auf leitende oder anelektriſche Körper legen.

8) Die koncentriſchen Kreiſe und Ringe, die überall bey dieſen Verſuchen vorkommen, verbreiten nicht wenig Licht über die ſinnreichen Schlüſſe

von Wilke *), und über die Erklärung der elektriſchen Pauſen von Groſſe**), wovon künftig ein Mehreres.

*) Schwediſche Abhandlungen auf das Jahr 1777.

**) Elektriſche Pauſen. Leipzig 1776. — Rozier Obſ. ſur la Phyſique Septembre 1777. p. 233.

Digitized by Google

III.

Von
einer neuen Art
die
Natur und Bewegung
der
elektriſchen Materie
zu erforſchen.

Zweyte Abhandlung.

Digitized by Google

Digitized by Google

Von
einer neuen Art
die
Natur und Bewegung
der
elektriſchen Materie
zu erforſchen.

Seitdem ich Ihnen, verehrte Mitglieder, einige neue Verſuche über die Figuren, welche die mitgetheilte Elektricität auf idioelektriſchen Körpern hervorbringt, zur Beurtheilung vorgelegt habe, und es mir gelungen iſt Ihren Beyfall zu erhalten, habe ich mich bemüht, die allgemeinen Geſetze, von denen die Bildung dieſer Figuren abhängt, ausfündig zu machen, die Art ihrer Entſtehung zu

Digitized by Google

entdecken, ihren Nutzen zu Erforſchung der Natur der elektriſchen Materie an Beyſpielen zu zeigen, und endlich das Verfahren ſelbſt zu verbeſſern. In dieſer Abſicht habe ich eine große Menge von Verſuchen angeſtellt; aber ich müßte billig fürchten, daß auch nur eine kurze Beſchreibung derſelben Ihre und meine Geduld um ſo eher erſchöpfen würde, als die meiſten derſelben ſo beſchaffen ſind, daß ſie nicht ohne eine größere Anzahl mühſamer Zeichnungen, als der Zweck dieſer Abhandlung geſtattet, verſtändlich gemacht werden könnten. Ich gebe daher den anfangs von mir gefaßten Vorſatz, Ihnen die ganze Reihe der Verſuche, und gewiſſer Maßen die Geſchichte derſelben vorzulegen, gefliſſentlich auf, da ich einſehe, daß eine ſolche Erzählung eben ſo läſtig, als unnöthig ſeyn würde. Denn

es iſt jetzt meine Abſicht nicht das Alles umſtändlich aus einander zu ſetzen, was ſich aus meinen neuen Verſuchen zur Widerlegung oder Beſtätigung der verſchiedenen Meinungen der Phyſiker über die elektriſche Materie herleiten ließe, noch viel weniger eine neue Theorie derſelben aufzubauen. Ich glaube daher meinem Verſprechen Genüge zu leiſten, wenn ich an wenigen, aber deſto deutlichern Beyſpielen zeige, daß ich das von mir angegebene Verfahren verbeſſert habe; wenn ich ferner die Richtigkeit desſelben gegen die mir gemachten Einwürfe vertheidige; und endlich ſeinen Nutzen zur Erforſchung und Entdeckung neuer Eigenſchaften der elektriſchen Materie beweiſe.

Vorher will ich jedoch bemerken, was ich über die Tauglichkeit ſowohl der idio=

elektriſchen Körper, auf welchen, als des Pulvers, durch welches die Figuren hervorgebracht werden, beobachtet habe. Nicht alle idioelektriſchen Körper nehmen die mitgetheilte Elektricität gleich leicht an, und nicht jedes Pulver wird von dieſer mitgetheilten Elektricität gleich ſtark angezogen. Im allgemeinen gerathen die Figuren etwas beſſer und werden größer, wenn man auf den Scheiben ihre urſprüngliche Elektricität erregt, und dieſe der mitgetheilten entgegengeſetzt iſt; indeſſen gelingen ſie doch auch auf ſolchen, die ihrer urſprünglichen Elektricität beraubt ſind, ja ſelbſt wenn ſie eine der mitgetheilten gleichartige Elektricität beſitzen. Alles Uebrige aber gleichgeſetzt, ſo entſpringt aus der Verſchiedenheit der Materie ſowohl der Scheiben, als des Pulvers, ein beträchtlicher Unterſchied der Fi-

Digitized by Google

guren ſelbſt. Nachſtehende Tabelle idio-elektriſcher Körper zeigt, was wiederhohlte Verſuche mich hierüber gelehrt haben. Die Körper ſind nähmlich ſo geordnet, daß ſie deſto näher beym Anfange der Reihe ſtehen, je mehr ſie zu dieſen Verſuchen taugen.

I. Körper, auf welchen die Figuren entſtehen.

1) Das reinſte Gummilack.
2) Das reinſte burgundiſche Harz.
3) Gemeines Harz.
4) Rothes Siegellack.
5) Goslariſcher Tropfſchwefel (ſulphur ſtalacticum Goslar.)
6) Derſelbe mit Zinnober gefärbt.
7) Gemeiner Schwefel.
8) Zucker.
9) Gemeines grünliches ſehr dünnes Glas.

Digitized by Google

10) Wohl gedörrtes Tannenholz.

11) Sehr trockene Spielkarten.

12) Sehr trockenes gemeines Schreibpapier.

13) Bläuliches etwas dickes Glas.

14) Grünliches etwas dickes Glas.

15) Elaſtiſches Gummi.

16) Weißes Glas aus Münden.

II. Pulver, die zur Erzeugung der Figuren tauglich ſind.

1) Ganz feines Pulver von burgundiſchem Harz.

2) Pulver von ganz reinem Schwefel.

3) —— von Bernſtein.

4) —— von Gummilack.

5) —— von Schwefel.

6) Hexenmehl.

7) Zinnober.

8) Zerſtoßener Zucker.

9) Ganz feines Pulver von weißem Glaſe.

Digitized by Google

10) Pulver von Braunſchweiger Grün.
11) Pulver von Kugellack.
12) Schmirgel.
13) Stärke=Mehl.
14) Gemeines Mehl.
15) Ganz feine Meſſing=Feilſpähne.
16) Ganz feine Eiſen=Feilſpähne.

Das iſt das vornehmſte, was ich über die Tauglichkeit der verſchiedenen Materien zur Hervorbringung der Figuren beobachtet habe. Daß dieſe Tabelle leicht vermehrt werden kann, und überhaupt noch viele nützliche Verſuche in dieſem Felde übrig ſind, geſtehe ich gern; zumahl da die größere oder geringere Vollkommenheit der Figuren gewiſſer Maßen als ein Maßſtab der wechſelſeitigen Anneigung der idioelektriſchen Körper und der Pulver angeſehen werden kann; die

keineswegeſ von der ſpecifiſchen Schwere der in Pulver verwandelten Materie, noch von der Feinheit des Pulvers allein abzuhängen ſcheint. Da dieſes aber die Anwendung und den Nutzen dieſer Verſuche betrifft, und ich dieſe Tabellen nur in der Abſicht beygefügt habe, um zu zeigen, was ich bey den unten anzufühℎrenden Verſuchen für eine Wahl in Anſehung der Materie der Scheiben und des Pulvers getroffen habe, ſo will ich nichts weiter hiervon ſagen.

Unter allen angeführten Pulvern habe ich faſt immer die Harz- und Schwefel-Pulver, als die zu dieſen Verſuchen am tauglichſten, angewandt; aber anſtatt der Scheiben von bloßem Gummilack habe ich immer blecherne Scheiben genommen, die auf beyden Seiten mit Harz in ver-

ſchiedener Dicke überzogen waren. Dieſe verdienen vor allen andern den Vorzug; denn wenn ſie etwas ſchadhaft werden, ſo kann man ſie leicht ausbeſſern; und wenn ſie mit dem Harz nicht dicker als mit einem Firniß überzogen werden, ſo ſind ſie für die ſchwächſte Elektricität empfänglich, und zeigen, auf die ſchon beſchriebene Weiſe, beyde Elektricitäten, nähmlich auf der einen Seite die poſitive, und auf der andern die negative.

Da ich oft die Ausdrücke poſitiv und negativ gebrauchen werde, wenn von der Elektricität die Rede iſt: ſo wird es nicht überflüſſig ſeyn, mich über die Bedeutung derſelben zu erklären, damit niemand glaube, daß ich das für gewiß und unbezweifelt halte, was mir noch unausgemacht zu ſeyn ſcheint, und was

vielleicht eben erſt durch dieſe Verſuche widerlegt oder beſtätigt werden kann. Ich ſehe, daß einige neuere Naturforſcher die Ausdrücke poſitiv und negativ in dieſer Lehre verwerfen, und dafür die Ausdrücke Phlogiſton und Säure brauchen. Allein ich fürchte, daß die Lehre von der Elektricität, die wir mit allen Kräften dem mathematiſchen Calcul näher zu bringen ſuchen ſollten, durch ſolche Aenderungen noch weiter von ihm entfernt werde. Denn es iſt wenigſtens zweifelhaft, ob das, was Franklin poſitive Elektricität genannt hat, das Phlogiſton; und das, was er negative hieß, eine Säure ſey. Ich brauche aber hier wohl nicht erſt zu beweiſen, daß durch Ausdrücke, die auf ſchwankende Theorien gegründet ſind, der Irrthum verbreitet, und in vielen Fällen ſelbſt der

Digitized by Google

Fortgang der weitern Unterſuchung entweder gänzlich gehemmt, oder doch nicht wenig aufgehalten wird. Daß es aber zweyerley Elektricitäten oder zwey verſchiedene Modificationen einer einzigen Materie gibt, die ſich nach den Regeln poſitiver und negativer Größen gegenſeitig beſchränken; das, glaube ich, iſt außer allen Zweifel geſetzt, und behauptet, meiner Meinung nach, unter den wenigen Sätzen, die in dieſer Lehre zu einer mathematiſchen Gewißheit erhoben ſind, den erſten Platz. Warum wollen wir alſo eine Benennung aufgeben, die von einer wohl gegründeten Idee hergeleitet iſt, die keine Theorie entbehren, und ohne welche nicht einmahl eine gedacht werden kann, die eben ſowohl für die einfache Materie der Frankliniſchen, als für die doppelte der Symmerſchen Theorie

Digitized by Google

paßt, und die folglich die Anhänger beyder ohne Schaden und Streit brauchen können. Der Idee des Poſitiven und Negativen verdankt dieſe Lehre ſchon die wichtigſten Bereicherungen; hingegen dem Phlegiſton und der Säure wo nicht gar keine ſo doch ſehr wenige, und mir iſt es ſehr wahrſcheinlich, daß die Phyſiker auch in Zukunft die Erweiterung dieſer Lehre mehr von den Zeichen der Mathematiker als der Apotheker zu erwarten haben. Darin ſtimme ich gern mit Symmer und Kratzenſtein überein, daß es ſehr wahrſcheinlich, aber auch nur wahrſcheinlich ſey, daß es zwey elektriſche Materien gebe, und daß man allen Gründen, die von den Phyſikern, beſonders den Engländern, dagegen vorgebracht worden ſind, vielleicht noch ſtärkere, oder doch eben ſo ſtarke entgegenſetzen könne. Dieß hindert

Digitized by Google

aber nicht, daß wir die Ausdrücke poſitiv und negativ als die paſſendſten brauchen; ich nenne nähmlich diejenige Art der Elektricität poſitiv, die leitenden Körpern durch blankes Glas mitgetheilt wird; und die dieſer entgegengeſetzte nenne ich negativ; nicht als ob ich durch jene einen Ueberfluß, und durch dieſe einen Mangel der elektriſchen Materie andeuten wollte, ſondern nur um die Bedeutung der Zeichen + und — dadurch zu rechtfertigen. Doch ich kehre wieder zu meinem Gegenſtande zurück.

Einige ſehr geſchickte Naturforſcher, die von meinen Verſuchen gehört haben, ſind der Meinung geweſen, daß jene Figuren nicht den Uebergang der elektriſchen Materie aus der Scheibe in die Röhre, oder umgekehrt, bezeichneten; ſondern daß ſie

vielmehr Syſteme von den kleinſten Stäubchen wären, die durch das Schütteln und Reiben elektriſirt einander anzögen oder zurückſtießen. Ich glaube aber, daß ein ſolcher Zweifel nur ſo lange Statt finden kann, als man von jenen Verſuchen nur gehört, und ſie weder wiederhohlt, noch die Figuren ſelbſt geſehen hat; und hierzu habe ich folgende Gründe. Erſtens ſehe ich nicht, wie Eiſenfeile, Schmirgel und allerley Pigmente in Leinwand eingeſchloſſen durch bloßes Schütteln und Reiben eine ſo beträchtliche Elektricität erlangen ſollten. Ferner können die Figuren auf mancherley Art hervorgebracht werden z. B. wenn man die Harz-Scheibe auf eine dünne Schicht von dem Pulver legt; und oft bringt der Staub, der nach dem Kehren der Stuben niederfällt, die ſchönſten Figuren hervor. Doch ich

Digitized by Google

laſſe dieſes. Nehmen aber nicht die Figuren, ſowohl der poſitiven als negativen Elektricität, wenn man die Scheibe gelinde abwiſcht und von neuen bepudert, jederzeit wieder dieſelbe Geſtalt an, ſo daß ſo zu ſagen auch nicht das kleinſte Reſtchen daran fehlt? und iſt das nicht der offenbarſte Beweis, daß die Geſtalt der Figuren wenigſtens nicht von der Elektricität der Stäubchen allein abhängen kann? Daß ſie zum Theil davon abhängen könne, darüber will ich jetzt nicht ſtreiten. Dieſe Elektricität aber erhalten die Stäubchen nicht durch das Schütteln im Beutel und beym Durchſieben, ſondern in der elektriſchen Atmoſphäre der Harzſcheibe ſelbſt, von der ſie angezogen werden. Mir iſt es wahrſcheinlich, daß jedes Stäubchen, indem es in die Atmoſphäre der durch Mittheilung elektriſirten

Harzſcheibe kommt, eine Trennung ſeines natürlichen Antheils von elektriſcher Materie erleidet, ſo daß nach den bekannten Geſetzen der Vertheilung, ſein —E dem +E der poſitiv elektriſirten Scheibe, und umgekehrt ſein +E dem —E der negativ elektriſirten Scheibe zugekehrt iſt, wodurch die gegenſeitige Anziehung zwiſchen den elektriſirten Stellen der Scheibe und den Stäubchen deſto ſtärker wird. Um dieſes noch deutlicher zu machen, will ich einen Verſuch beſchreiben, der zugleich das, was ich eben gegen die Einwürfe einiger Phyſiker erinnert habe, noch mehr ins Licht ſetzen wird.

Man ſtelle eine Leydner Flaſche auf die mit Harz überzogene und mit einer dünnen Lage von einem Harz= oder irgend einem andern Pulver beſtreuete Scheibe, und lade ſie mit +E, ſo wird das aus der

äußern Belegung in die Scheibe übergehende +E einen Theil des Pulvers + elektriſch machen; und da dieſes nun einerley Elektricität mit der Scheibe hat, ſo wird es von ihr gegen die — elektriſche Belegung geſtoßen, und die leeren Stellen auf der Scheibe bilden die ſchönſten Aeſtchen. Streut man darauf Schwefelpulver mit Zinnober gefärbt auf die Scheibe, ſo ſieht man, daß die entblößten Aeſtchen das rothe Pigment an ſich ziehen, und nicht mehr an die Belegung der Flaſche zurückſtoßen. Stellt man anſtatt der Leydner Flaſche ein metallenes von außen mit Harz überzogenes Gefäß auf die Scheibe: ſo entſtehen auf der Scheibe wieder eben ſolche Aeſtchen, aber das Pulver an dem harzigen Ueberzuge bildet hier und da Figuren, die ein geübtes Auge leicht für negative Figuren erkennet. Die Anwendung hiervon

Digitized by Google

auf das, was ich vorhin geſagt habe, iſt leicht, und bedarf keiner weitern Erklärung.

Wenn aber auch jene Einwürfe gegen meine Verſuche, die unſtreitig durch meine Anſpielung auf die magnetiſchen Figuren des Eiſenfeilſtaubes veranlaßt wurden, noch ſo gültig wären, da ſie in der That nichts bedeuten: ſo würden ſie doch den Nutzen dieſer Figuren zur Entdeckung neuer Eigenſchaften der elektriſchen Materie nicht aufheben. Denn wir wollen annehmen, die Aeſtchen, Strahlen und Kreiſe bezeichneten nicht wirklich den Weg der elektriſchen Materie: ſo wird doch kein aufmerkſamer Beobachter läugnen, daß ſie gewiſſer Maßen Funktionen derſelben ſind, die ſich verändern, wenn jene ſich verändert; ſo daß die poſitive Elektricität

andere Figuren erzeugt, als die negative; und beyde andere Figuren im luftleeren Raume hervorbringen, als in der Luft. Uebrigens will ich nicht läugnen, daß die Erklärung der Entstehung der Figuren, beſonders der negativen, ihre großen Schwirrigkeiten habe, die ich noch nicht im Stande geweſen bin ganz zu überwinden. Denn die Vermuthungen, die ich oben über die Entſtehung der poſitiven Figuren geäußert habe, laſſen ſich nicht durch eine bloße Veränderung der Zeichen auf die negativen anwenden, deren wunderbare Bildung anzuzeigen ſcheint, daß zwiſchen der poſitiven und negativen Elektricität noch irgend ein weſentlicher Unterſchied Statt findet, der nicht bloß darin beſteht, daß ſie ſich gegenſeitig binden. Kein geringes Hinderniß bey dieſen Unterſuchungen entſpringt

daraus, daß es uns noch an einem Elektroſkope fehlt, womit wir die Art der Elektricität nicht ſowohl der Summe aller Theile eines elektriſirten Körpers, als der einzelnen Theile ſelbſt unterſuchen könnten. Hätten wir ein ſolches, ſo zweifle ich nicht, daß wir, durch Vergleichung der entblößten Stellen der Figuren mit den beſtaubten, viele bis jetzt noch unbekannte Eigenſchaften der durch Reibung ſowohl als durch Mittheilung elektriſirten Körper würden entdecken können. Was für eines Elektroſkops ich mich bediene, und mit welchem Erfolg, will ich weiter unten anzeigen. Ich komme nun auf den Gebrauch, der von dieſen Verſuchen zu machen iſt.

Es iſt bekannt, daß die Elektroſkope, oder, wie man ſie gewöhnlich nennt,

Digitized by Google

Elektrometer die Art der Elektricität nur mittelbar anzeigen; und außer den Büſcheln und Sternchen, die ſich an den Spitzen elektriſirter Körper zeigen, und die ſicherſten Kennzeichen der poſitiven und negativen Elektricität ſind, gibt es, ſo viel ich mich erinnere, kein Inſtrument und kein bisjetzt übliches Verfahren, wodurch man die Art der Elektricität elektriſirter Körper unmittelbar erfahren könnte. Daß aber dieſe Figuren ein ſolches Verfahren an die Hand geben, ſcheint mir offenbar, und zwar ein Verfahren, das dem eben genannten, wovon man nur im Dunkeln Gebrauch machen kann, weit vorzuziehen iſt. Wie bequem es iſt, zumahl bey Erforſchung der Luftelektricität durch den elektriſchen Drachen, das habe ich vergangenen Sommer am 19 Jul. ſelbſt erfahren. Denn da der Wind damahls,

wenn gleich nicht ſehr heftig, doch ſo ſtark wehete, daß es ſehr ſchwer gewiſen ſeyn würde ein gewöhnliches Elektroſkop im Freyen dagegen zu ſchätzen: ſo hielt ich eine Scheibe von Gummilack an den Eiſendraht des Drachens, und bepuderte ſie darauf, wodurch ich die augenſcheinlichſten Zeichen der poſitiven Elektricität, bey heiterm Himmel, erhielt. Als ich nachher Beccaria's Briefe *) aufſchlug, und ſahe, was für einen großen und mühſamen Apparat er gebraucht hat, um die vorhin erwähnten Büſchel und Sternchen an den elektriſchen Drachen bey Tage zu erkennen: ſo erſann ich mir eine Maſchine, womit man die Elektricität der Drachen, die bey wolkigem Himmel ſich ſehr oft ändert und bald +E

*) Lettere del Elettricismo. Bologna. 1758. p. 107.

Digitized by Google

bald [illegible] iſt, nicht nur deutlich, ſondern auch ohne alle Gefahr beobachten könnte. Ich habe nun zwar dieſe Maſchine noch nicht machen laſſen, allein da ich an ihrer Brauchbarkeit nicht den geringſten Zweifel habe: ſo will ich ſie kurz beſchreiben, und nächſten Sommer, G. G., hoffe ich Ihnen, verehrte Mitglieder, von der Wirkung derſelben Nachricht geben zu können.

Man laſſe ſich einen Cylinder oder eine Trommel aus Blech machen, im Durchmeſſer von einem Fuß, und in der Höhe von vier oder fünf Zoll, und überziehe ſie von außen mit Harz in der Dicke des gewöhnlichen Pergaments. Dieſes Ding bringe man mit einem Räderwerk, z. B. einer gemeinen hölzernen Uhr oder einem Bratenwender, es iſt einerley, ſo in Verbindung, daß es ſich in einer be-

kannten Zeit, um ſeine Achſe, entweder in horizontaler oder vertikaler Richtung, dreht. Ferner denke man ſich, es wäre in einem Käſtchen eingeſchloſſen und ſo geſtellt, daß ein iſolirter Stift, der mit der Schnur des Drachens in Verbindung ſteht, dicht an der mit Harz überzogenen Fläche hinſtreicht. Hat es ſich nun einmahl umgedreht, und man bepudert den Kreis, an dem der Stift vorüber gegangen iſt, ſo wird es alle unterdeſſen geſchehenen Veränderungen der Luftelektricität aufs deutlichſte, und ohne die geringſte Gefahr für den Beobachter anzeigen. Mehr ſage ich jetzt nicht darüber, denn das übrige wird jeder Sachverſtändige leicht verſtehen.

Der zweyte Verſuch, den ich Ihnen jetzt vorlegen will, wird Ihrer Aufmerkſamkeit nicht weniger werth ſeyn, wenn

Digitized by Google

gleich die Art der Wirkung noch zweifelhaft iſt. Indem ich über die bekannte Wirkung elektriſcher Atmoſphären auf Körper, die in ſie hineingebracht werden, nachdachte, fiel mir ein, ob nicht vielleicht das + E eines Körpers z. B. des Fingers, wenn man ihn gegen den Mittelpunct einer ſtark geriebenen Harzſcheibe hielte, ſo ſehr von dem — E der ganzen Scheibe angezogen werden könnte, daß nach erfolgtem Funken der Mittelpunct der Scheibe Zeichen von + E gäbe; weil das + E des Fingers zwar von allen Theilen der Scheibe verhältnißmäßig angezogen, aber nach ſeinem Uebergang ſich, wegen der ſchlechten Leitungsfähigkeit des Harzes, nicht durch die ganze Scheibe vertheilte, ſondern um den Mittelpunct vereinigt bliebe; ſo wie ein Stein, der vom Thurme herabfällt, ſeine Geſchwin-

digkeit und Gewalt nicht dem Orte allein, auf den er fällt, ſondern der ganzen Erdkugel zu verdanken hat. Um zu verſuchen, ob meine Vermuthung gegründet ſey, hielt ich eine Nadel mit der Hand gegen die Mitte einer Scheibe von Gummilack, die ich mit einem Haſenfell ſo ſtark gerieben hatte, daß ſie ein Blättchen Goldpapier, das an einem ſeidenen Faden hing und negativ elektriſirt war, in einer Entfernung von drey bis vier Zoll zurückſtieß. Als ich die Scheibe darauf bepuderte, kam eine poſitive Figur zum Vorſchein; und ähnliche, aber noch ſchönere Figuren zeigten ſich, wenn ich den Finger gegen die Seite hielt; ſie zogen das negativ elektriſirte Elektroſkop an, und ſtießen das poſitiv elektriſirte ab. Eben ſo brachte der Finger negative Figuren auf einer + elektriſchen Scheibe hervor.

Digitized by Google

Um zu erfahren, ob das, was ich einer Zurückſtoßung zuſchrieb, von einer Anziehung der benachbarten Theile herrührte, und umgekehrt, was ich von einer Anziehung herleitete, einer Zurückſtoßung der benachbarten Theile oder einem gänzlichen Mangel derſelben von + E und — E beyzumeſſen wäre, oder ob die Aeſtchen wirklich eigene Elektricität haben, habe ich vielerley Verſuche angeſtellt. Vielleicht ſcheint es Ihnen ſonderbar, daß ich mit einer Sache, die an ſich ſo deutlich iſt und ſich aus der Theorie ohne alle Schwierigkeit erklären läßt, ſo viele Umſtände gemacht habe. Es wäre ja offenbar, werden Sie ſagen, daß dieſe Figuren die Stellen ſind, denen ihr — E entzogen war, oder mit Franklin zu reden, die vorher ihres natürlichen Antheils elektriſcher Materie beraubt waren, und die jetzt

Digitized by Google

wieder damit verſehen worden ſind; auf dieſe Stellen würfen die benachbarten Theile nach bekannten Geſetzen den Staub, den ſie ſelbſt zurückſtießen, hin. Ich geſtehe, daß dieſe Erklärung ſehr wahrſcheinlich iſt, aber da dieſe Lehre noch voll von Dunkelheiten iſt: ſo glaube ich, werden Sie meine vielleicht allzugroße Aufmerkſamkeit auf dieſe dem Anſehen nach ſonderbare Erſcheinung entſchuldigen, und die Sache ſelbſt nicht zu den elektriſchen Spielereyen rechnen. Denn da ich die ſtrahlenden Figuren immer mit einer ausgezeichneten poſitiven Elektricität verbunden geſehen habe, warum ſollte ich nicht glauben, daß auch die eben genannten Zeichen von poſitiver Elektricität wären? Die Urſache derſelben ſuchte ich auf folgende Art zu erforſchen: ich verfertigte mir ein ſehr einfaches Elektroſkop, das zu dieſen und

Digitized by Google

ähnlichen Unterſuchungen vorzüglich geſchickt iſt. Ich klebte nähmlich zwey oder drey ſehr feine Fäſerchen von einer Pflaumfeder mit Wachs an die Spitze einer Schreibfeder und theilte ihnen entweder + E oder — E mit. Hält man dieſe Fäſerchen, deren Elektricität immer als bekannt angenommen werden kann, ungefähr in einem Abſtand von einer Linie gegen die Theile der Harzſcheibe, deren Elektricität man unterſuchen will: ſo zeigen ſie durch ihre zurück- oder vorwärts gebogenen Spitzen an, was für eine Art von Elektricität daſelbſt Statt findet. Bisweilen geſchieht es zwar, daß die Elektricität der Fäſerchen ſich ändert, und eine von ihnen von derſelben Stelle der Scheibe erſt angezogen, und hernach wieder abgeſtoßen wird, aber dieß kann einen vorſichtigen Experi-

Digitized by Google

mentator nicht irre führen. Elektriſirte ich dieſe Fäſerchen negativ, ſo fand ich, daß ſie immer von den eben erwähnten Figuren angezogen wurden; und elektriſirte ich ſie poſitiv, ſo wurden ſie zurückgeſtoßen, wenn ich gleich die Elektricität der benachbarten Theile ſo viel als möglich zerſtörte, indem ich ſie mit naſſer Leinewand oder naſſem Papier bedeckte. Ja ich zerſtörte ſogar die Elektricität ſolcher Theile, die zwiſchen den elektriſirten lagen, auf mancherley Weiſe, aber weder das Pulver noch die Fäſerchen wurden von dieſen ſo ſtark angezogen, als von den Figuren. Inzwiſchen, wenn gleich die Figuren das Zeichen vom + E geben, ſo wird es doch ſehr ſchwer, es außer allen Zweifel zu ſetzen, ob dieſe Stellen wirklich eine poſitive Elektricität beſitzen,

Digitized by Google

oder nicht; weil das elektriſche Null, nähmlich der Mittelzuſtand zwiſchen +E und —E, ſich gegen beyde Elektricitäten gleich verhält, und daher auf einer größten Theils negativen Scheibe den Schein einer poſitiven, und auf einer größten Theils poſitiven den Schein einer negativen Elektricität haben kann. Allein der Einwurf, den man hier machen könnte, daß, wenn jene Figuren wirklich poſitiv wären, man durch dergleichen der elektriſirten Harzſcheibe nach und nach die entgegengeſetzte Elektricität ertheilen könnte, iſt mehr ſcheinbar als wichtig; denn dadurch könnte zwar die Wirkung der ganzen Scheibe nach und nach zerſtört und auf nichts gebracht werden, aber gleichwohl könnten einzelne Theile Zeichen ſowohl von poſitiver als negativer Elektrici-

Digitized by Google

tät geben. Bey Elektrophoren habe ich oft etwas Aehnliches beobachtet. Aber ich ſetze dieß jetzt bey Seite, und füge nur noch die einzige Anmerkung hinzu, daß durch die ſtrahlenden Figuren jederzeit ein Uebergang von +E angedeutet wird, es mag nun nachher ein Ueberfluß, oder nur kein Mangel desſelben Statt finden.

Der dritte Verſuch, der die Ausbreitung der elektriſchen Materie im Guerickiſchen leeren Raume, und die Vergleichung davon mit der Wirkung derſelben in der freyen Luft betrifft, wird Ihnen den Nutzen meines Verfahrens zur Entdeckung neuer Eigenſchaften der elektriſchen Materie noch weiter vor Augen ſtellen. Dieſer Verſuch lehrt etwas, das ohne Mikroſkop ſchwerlich hätte entdeckt werden können; nur Schade,

daß der Gebrauch dieſes Inſtruments bey elektriſchen Gegenſtänden ſo wenig anwendbar iſt. Die beygefügten Kupfertafeln zeigen die vornehmſten von mir in dieſer Abſicht hervorgebrachten Figuren. Die V. VI. und VII. Tafel enthalten vier Figuren, zwey poſitive, die mit + bezeichnet, und zwey negative, die mit — bezeichnet ſind. Die beyden kleinern (auf der VII. Tafel) ſind in der freyen Luft, die beyden größern (auf der V. und VI. Tafel) unter der Luftpumpe geſchlagen. Das Verfahren bey beyden Paaren habe ich, ſo viel mir möglich war, gleich zu machen geſucht, damit man deſto deutlicher ſehen könnte, was auf Rechnung der verdünnten Luft zu ſetzen wäre. Beyde Paare nähmlich ſind unter der Glocke der Luftpumpe gemacht worden, nur das eine,

Digitized by Google

wie ich ſchon bemerkt habe, erſt nach dem Auspumpen der Luft; zu beyden habe ich einerley Spitzen gebraucht, wovon die eine gegen die obere, die andere gegen die untere Seite der Scheibe gerichtet war; beyde endlich ſind nur durch einen einzigen Funken, und ſo viel es mir möglich war, mit einer gleichen Quantität von + E hervorgebracht worden — was ich mit Hülfe des in der vorigen Abhandlung beſchriebenen Elektrophors leichter erlangen konnte, als wenn ich eine gläſerne Röhre oder eine Elektriſirmaſchine dazu gebraucht hätte. Die achte Tafel enthält auch eine im luftleeren Raume hervorgebrachte negative Figur, wobey aber, wie man wohl ſieht, nicht eine Spitze, ſondern eine Röhre gebraucht iſt. Die poſitive durch denſelben Funken er-

Digitized by Google

zeugte Figur habe ich weggelaſſen, theils weil ihre Strahlen wenig von den Strahlen der erſten poſitiven Figur verſchieden waren, theils weil ein Theil derſelben aus mir unbekannten Urſachen ſich nicht vollkommen ausgebildet hatte.

Man ſieht an den Figuren im leeren Raume nicht nur eine beträchtliche Ausdehnung im Ganzen, ſondern auch eine ſolche Ausbreitung der einzelnen Theile, als man ſie von einer bloßen Erweiterung der Peripherie nicht erwarten ſollte; jedoch bey den negativen weniger, als bey den poſitiven. In den weißen Strahlen der poſitiven zeigt ſich noch eine ſchwarze Linie, und in den ſchwarzen der negativen noch eine weiße, ſo daß die Geſtalt der poſitiven der Geſtalt der negativen, die in der Luft ge-

Digitized by Google

macht ſind, und die Geſtalt der negativen den poſitiven Figuren ähnlich wird. Man möchte faſt glauben, daß, ſo wie elektriſirte Körper in der Luft koncentriſche Atmoſphären, die abwechſelnd poſitiv und negativ ſind, um ſich herum bilden, ſo auch die feinen Strahlen der Büſchel nach Art der Stengel einer Zwiebel gebildet wären. Aber ich muß mich jetzt aller Hypotheſen über dieſe Erſcheinungen enthalten, da es mir nicht ſo geglückt iſt, als ich vor eilf Monathen glaubte, damit aufs Reine zu kommen. Das iſt auch die Urſache, warum ich nicht mehrere Verſuche beſchrieben habe; denn je näher ich der wahren Urſache dieſer Erſcheinungen kommen werde, deſto kürzer werde ich in Beſchreibung derſelben ſeyn können. Doch muß ich noch etwas Weniges um

Digitized by Google

deren willen hinzufügen, welche die Sache weiter verfolgen wollen.

1) Bey ſehr vielen Verſuchen kann man füglich Pulver von verſchiedenen Farben z. B. reinen und mit Zinnober gefärbten Schwefel, gebrauchen; beſonders um die verſchiedenen Wirkungen verſchiedener Elektricitäten, oder verſchiedener Operationen in demſelben Verſuche zu erkennen.

2) Iſolirte Spitzen bringen nach ihrer verſchiedenen Entfernung von der Harzſcheibe die zierlichſten Kreiſe hervor.

3) Wenn man einen Würfel von Blech, der äußerlich mit Harz überzogen iſt, auf 5 Seiten mit einer leitenden Röhre ver-

Digitized by Google

ſieht, und die ſechſte mit + Eelektriſirt: ſo zeigen ſich auf ihm fünf negative, und eine poſitive Figur. Daſſelbe habe ich auf einem dichten Würfel von Harz geſehen; doch waren die negativen Figuren hier ſehr ſchwach.

4) Elektriſirt man eine negative Figur, noch ehe man das Pulver aufſtreut, mit einer gleichen Menge + E: ſo wird ſie doch nicht gänzlich dadurch zerſtört, ſondern es zeigen ſich Spuren von beyden Elektricitäten.

5) Die Durchkreuzungen der Figuren von entgegengeſetzten Elektricitäten verdienen alle Aufmerkſamkeit.

6) Wenn es zwey verſchiedene elektriſche Materien gibt, ſollte nicht ein Mit-

Digitized by Google

tel möglich ſeyn, einem Körper die eine gänzlich zu entziehen, und ſo eine dritte Art von Elektricität, eine wahrhaft negative hervorzubringen?

7) Ich habe alle Geſtalten des Nordlichts; das ſtrahlende, ruhige, zitternde Licht und die dunkeln Bogen deſſelben durch dieſe Figuren nachgeahmt, wovon ich zu einer andern Zeit ein Mehreres ſagen werde. Indeſſen will ich doch einige Gedanken über dieſe Erſcheinung ſo kurz als möglich vortragen, die, wenn ſie gleich nach nicht reif ſind, doch, wie ich glaube, der Aufmerkſamkeit der Phyſiker nicht unwerth ſeyn werden. Es iſt bekannt, daß Wilhelm Canton an dem Turmalin ſowohl das poſitiv= als das negativ=elektriſche Licht geſehen hat. Könnte alſo

Digitized by Google

nicht unſere ganze Erdkugel mit ſammt der Atmoſphäre ein großer Turmalin ſeyn, deſſen Pole ungefähr mit den Polen der Erde zuſammenfielen, und zwar der poſitive mit dem nördlichen, und der negative mit dem ſüdlichen? Da aber dieſe Annahme manchen gar zu kühn ſcheinen könnte, ſo will ich noch mit wenigen Worten hinzuſetzen, wie ich es verſtehe. Es iſt meine Meinung nicht, als ob in der Erde ein förmlicher Turmalin von ungeheurer Größe verborgen wäre, ſondern die Summe aller auf der Erde zerſtreuten elektriſchen Körper, die Luft ſelbſt mit eingeſchloſſen, die durch die Wärme des Erdbodens oder der Sonne elektriſirt, ihre Elektricität den übrigen Körpern mittheilen, macht, daß ſich die Erde wie ein Turmalin verhält. So leitet Euler

Digitized by Google

den Magnetismus der Erde von der Summe aller auf der Erde zerſtreuten magnetiſchen Körper her. Es iſt aber nicht zu läugnen, daß es noch außer dem Turmalin Körper gibt, die durch die Wärme elektriſirt werden können; und eine Elektricität, die bey kleinen Körpern unmerklich iſt, kann bey großen und bey der ganzen Erdkugel ſo ſtark werden, daß ſie eine beträchtliche Wirkung hervorbringt. So zeigt oft der Deckel meines großen Elektrophors eine ziemliche Elektricität, wenn die einzelnen Theile der Baſis faſt gar keine zu haben ſcheinen. Ich nehme an, der mittlere poſitive Pol dieſes Turmalins liege gegen den Mittelpunct des dunkeln Bogens der Nordlichter, ſo wie auch der mittlere magnetiſche Nordpol nach eben dieſer Gegend zu liegt. Vielleicht

werden unſre Nachkommen noch entdecken, daß beyde nur Eins ſind; denn ſo wie das Eiſen durch Reiben magnetiſch wird, ſo wird das Glas durch Reiben elektriſch oder turmaliniſch. Ferner lehrt die Erfahrung, daß die Nordlichter zur Zeit der Tag- und Nachtgleichen am häufigſten ſind; wer ſieht aber nicht, daß um dieſe Zeit die ganze Erdkugel binnen 24 Stunden von der Sonne erleuchtet, und daher erwärmt werde, folglich ſich in der Lage befinde, die zu ihrer Elektriſirung am tauglichſten iſt, nähmlich in der Lage, wodurch die Wirkung des unterirdiſchen Feuers am meiſten befördert wird? Daß hierzu kein hoher Grad von Hitze erforderlich ſey, ſondern dieſer vielmehr die Elektricität hindre und elektriſche Körper unelektriſch mache, iſt bekannt. — Von

Südlichtern haben wir nur ſehr wenige Beobachtungen, und zum mindeſten weniger, als man bey der großen Menge von Seefahrern, welche die ſüdliche Halbkugel beſuchen, erwarten ſollte. Allein da gegen den Südpol der negative Pol des Erd-Turmalins liegt, deſſen Strahlen viel kleiner als die des poſitiven Pols ſind: ſo iſt dieſer Umſtand meiner Hypotheſe eher vortheilhaft, als nachtheilig. Ferner ſehen wir, daß in der nördlichen Halbkugel unter derjenigen Breite noch Pflanzen und Thiere gedeihen, unter welcher in der ſüdlichen Halbkugel Alles von beſtändigem Froſt erſtarrt, und das Land entweder ganz wüſte liegt oder von Menſchen bewohnt wird, die nicht viel beſſer, als die unvernünftigen Thiere ſind. Es iſt aber eine ganz bekannte Sache, daß die poſitive Elektrici-

Digitized by Google

tät die Entwickelung organiſcher Körper eben ſo ſehr befördert, als die negative ſie hindert. Ferner finden wir bey uns die Luftelektricität bey heiterm Himmel immer poſitiv; vielleicht iſt ſie in der ſüdlichen Halbkugel bey heiterm Himmel negativ. Fände ſich das wirklich, ſo würde dieſe Theorie dadurch keinen geringen Zuwachs von Wahrſcheinlichkeit erlangen. Doch es ſey genug mit dieſem Hypotheſen-Spiel!

IV.

Fragmentariſche Bemerkungen

über

phyſikaliſche Gegenſtände.

Digitized by Google

Digitized by Google

I.

Bemerkungen, das Compendium betreffend.

Das Erxlebenſche Compendium iſt immer gut in dieſer Mittelzeit, die freylich eine etwas betrübte iſt, wo man um Verleihung von Beſtändigkeit flehen möchte.

* * *

"Leitfaden bey einem zuſammenhängenden Vortrage gemeinnütziger phyſikaliſcher Sätze, als Vorbereitung zu einer künftigen Wiſſenſchaft der Natur" — dieſes könnte der Titel eines Compendiums über die Phyſik werden. In der Vorrede müßte freylich Alles ſehr erläutert werden. Der Weg, wobey man Alles ſo ſehr von dem gemeinen Menſchenverſtand,

einem ſehr reſpectabeln Weſen, abzurücken ſich beſtrebt, gefällt mir, ſo ſehr lobenswürdig er auch in mancher Rückſicht ſeyn mag, in Wahrheit nicht. Der gemeine Menſchenſinn iſt, meiner Meinung nach, ein ſehr reſpectabler Punkt auf der Stufenleiter unſerer Kenntniſſe und hauptſächlich der Kräfte unſeres Geiſtes im Allgemeinen, daß man ihn wohl als einen Anfangspunkt betrachten kann, von dem man ausgeht. Ueber Anfangspunkt der Skalen findet kein Streit Statt. Die Frage iſt hier bloß: von wo muß ich im Jahr 1799. ausgehen, um den größtmöglichen Nutzen zu ſtiften? Folge ich dieſer Regel nicht, und wähle einen andern Anfangspunkt, ſo gewinne ich vielleicht Einen ſpeculativen Kopf, und verliere dagegen hundert gute Köpfe, die im 19ten Jahrhundert ſelbſt dazu würden beygetragen haben,

eine Menge zu jenem Einzigen zurück zu bringen. —

Ich bin nicht abgeneigt zu glauben, daß es künftig noch einem verſchmitzten Denker gelingen wird, ſeinen Skepticismus ſelbſt über die mathematiſchen Wiſſenſchaften zu verbreiten. Ja, die Wahrheit zu ſagen, ſo zweifle ich gar nicht mehr daran. Und warum ſollte ich zweifeln, da wir überall Gränzen unſers Wiſſens nothwendig finden müſſen, und folglich Unſicherheit, ſobald wir uns darauf einlaſſen zu erklären, wie dieſes möglich iſt, und warum es möglich iſt; und nicht von einem gewiſſen allgemein anerkannten Punkt einer Skale ausgehen wollen — der aber bloß anerkannt iſt. Euclid geht von dem gemeinen Menſchenſinn aus, und das ſind ſeine Axiomata. Daß zwiſchen zwey Punkten nur

Digitized by Google

Eine gerade Linie möglich ſey, iſt ein Grundſatz; ihn zu erweiſen iſt unmöglich, ob er gleich wohl nach einer andern Vorſtellungsart möglich ſeyn müßte. Denn ſind nicht alle Kreisbogen, deren Halbmeſſer $= \infty; \infty^2; \infty^3$ u. ſ. w. gerade Linien, die durch dieſelben Punkte gehen? Alſo gibt es unzählige gerade Linien, die zwiſchen zwey Punkten möglich ſind. Oder hängt die Rechnung des Unendlichen nicht mit Euclid's Elementen zuſammen, dann wehe uns Allen, wenn wir nicht ſagen: hier wollen wir anfangen zu zählen. — Ich glaube es iſt genug ſich mit der Ungewißheit der Einen Seite des Anfangs der Abſciſſe zu begnügen, ohne ſich mit den Schwierigkeiten von der andern zu früh zu befaſſen. Laßt andere unſere Seele ſtudiren, und andere die Körper-Welt, und ſo am Ende uns zu-

ſammen kommen. Der Anfangspunkt des Zählens des gemeinen Sinns iſt freylich kein fixer Punkt; aber im Durchſchnitt läßt ſich doch ſo etwas feſtſetzen, das ohne Schaden dafür angeſehen werden kann, und auch wirklich zu allen Zeiten dafür angeſehen worden iſt. Es iſt in der That traurig, daß man Menſchen mit dem Nahmen von tiefen Denkern belegt, die unſer Wiſſen bis zu jener Gränze zurückführen, und dann Dinge, die an verſchiedenen Endpunkten des Begreiflichen liegen, nunmehr auf ein einziges Unbegreifliche zurückbringen wollen.

* * *

Bey dem Compendio ja die Winke nicht zu vergeſſen: was noch zu thun iſt.

* * *

Zu einer allgemein brauchbaren Grundlage zu Vorleſungen ſind die mei-

Digitized by Google

ſten Handbücher der Phyſik zu weitläuf= tig; es fehlt ihnen an der aphoriſtiſchen Kürze und der Präciſion des Ausdrucks, der zu einem ſolchen gehört. Ein zu einer Grundlage brauchbares Lehrbuch muß nur den Kern ſeiner Wiſſenſchaft oder Kunſt in der gedrängteſten Kürze enthalten, daß der Lehrer in jeder Zeile leichte Veranlaſ= ſung findet das Angegebene zu erklären.

* * *

In dem Compendium der Phyſik nicht mehr das Wort Theorie zu gebrauchen, bey der Lehre vom Feuer, der Elek= tricität und dem Magnetismus, und bey vielen andern; ſondern Facta und Muthmaßungen; Vorſtellungsart.

* * *

Wäre es nicht gut, im Anfange unſe= rer phyſikaliſchen Lehrbücher das Allge= meine von unſern Sinnen beyzubringen,

Digitized by Google

wo die Ausdrücke von l a t e n t w e r d e n und dergleichen vorbereitet werden könnten? Auch daß wir Wirkungen genug in der Natur antreffen, deren Urſachen nicht in die Sinne fallen: Urſache der Schwere, magnetiſche Materie. Man bedenke nur, wenn wir keine Augen hätten, wodurch offenbarte ſich uns das Licht?

Die Erklärung der Schwere, die Muthmaßung über die Entſtehung der Kryſtalle u. ſ. w. habe ich wie die Offenbarung Johannis ans Ende gebracht, und man kann davon glauben, ſo viel man will oder kann.

* * *

In meinem Compendium muß das Licht ja als etwas Mehreres als bloß als Urſache der Hellheit oder als unmittelbare Wirkung der Wärme betrachtet werden.

* * *

Ja den Begriff der Materie recht feſt zu ſetzen. Wir eignen ihrem innern Raume Undurchdringlichkeit, Widerſtand zu, bedenken aber nicht, daß dieſes Alles Wirkungen von Kräften ſeyn können und müſſen. Dieſes führt vortrefflich auf die Kantiſche Darſtellung. Es könnte alſo der Anfang einer Naturlehre gar gut ſo gemacht werden, daß man mit dem Bewußtſeyn anfinge, alsdann zeigte, daß Alles was wir denken und empfinden bloßes Bewußtſeyn der Modifikationen unſers Selbſt ſind u. ſ. w. Meditandum et tentandum.

* * *

Jeder Paragraph in der neuen Phyſik ſollte ſo behandelt werden, daß man ſähe, daß man ihn nicht abgeſchrieben, ſondern ſelbſt dabey gedacht hat.

2.

Ueber das Studium der Naturlehre überhaupt.

Wie viel Ideen ſchweben nicht zerſtreut in meinem Kopf, wovon manches Paar, wenn ſie zuſammen kämen, die größte Entdeckung bewirken könnte. Aber ſie liegen ſo getrennt, wie der Goslariſche Schwefel vom Oſtindiſchen Salpeter und dem Staube in den Kohlenmeilern auf dem Eichsfelde, welche zuſammen Schießpulver machen würden. Wie lange haben nicht die Ingredienzen des Schießpulvers exiſtirt vor dem Schießpulver! Ein natürliches aqua regis gibt es nicht. Wenn wir beym Nachdenken uns den natürlichen Fügungen der Verſtandesformen und der

Vernunft überlaſſen, ſo kleben die Begriffe oft zu ſehr an andern, daß ſie ſich nicht mit denen vereinigen können, denen ſie eigentlich zugehören. Wenn es doch da etwas gäbe, wie in der Chemie Auflöſung, wo die einzelnen Theile leicht ſuſpendirt ſchwimmen und daher jedem Zuge folgen können. Da aber dieſes nicht angeht, ſo muß man die Dinge vorſetzlich zuſammen bringen. Man muß mit Ideen experimentiren.

Ein bequemes Mittel mit Gedanken zu experimentiren iſt, über einzelne Dinge Fragen aufzuſetzen: z. B. Fragen über Trinkgläſer, ihre Verbeſſerung, Nutzung zu andern Dingen ꝛc., und ſo über die größten Kleinigkeiten.

* * *

Das beſte Mittel neue Gedanken z. B. in der Naturlehre zu finden, wenigſtens

unerwartete Anwendungen zu machen, iſt, ſich einige Tage ja Wochen lang hindurch in eine gewiſſe Materie recht einzuſtudiren, und hernach die ganze Naturlehre nach einem gewiſſen Plan geſchwind zu durchlaufen. Es entſtehen da gewiß unverhoffte Combinationen.

* * *

Es muß in der Phyſik faſt Alles neu unterſucht werden, ſelbſt die bekannteſten Dinge, weil man gerade da am wenigſten etwas Neues oder Unrichtiges vermuthet. Z. B. Entſteht das Licht nicht erſt auf unſerer Erde? Iſt alle Wärme von einerley Natur? Iſt es ſo ganz einerley eine Flaſche mit einer Schwefel- oder mit einer Glaskugel negativ zu laden, und umgekehrt?

* * *

Digitized by Google

Nur ja keine Materie für erſchöpft anzuſehen; es gibt überall noch etwas.

* * *

Etwas recht Paradoxes hierüber, woran noch gar kein Menſch leicht gedacht haben kann.

* * *

Man muß etwas Neues machen, um etwas Neues zu ſehen.

* * *

Nur keine Indolenz, wo Vernunft herrſcht! Montgolfiers Erfindung war in meiner Hand.

* * *

Da jedermann gleich das Gewöhnliche bey einer Sache einfällt, gleich vorſätzlich auf das Ungemeine und Ungewöhnliche zu gehen. Sexus plantarum, ſexus aſtrorum, ſexus acidorum et alcalinorum.

* * *

Digitized by Google

Wenn Phyſik fortſchreiten ſoll, ſo ſind unumgänglich mehr Köpfe nöthig, die das Ganze umfaſſen. Dieſes iſt wohl die ſeltenſte Claſſe von Köpfen. Wir wollen wiſſen, was der Pallaſt iſt, den wir bewohnen: nun kommt einer und bringt ein Splitterchen von der Thürſchwelle und zeigt, daß er einen Zahnſtocher daraus geſchnitzelt habe, und daß er ans Licht gehalten, brenne. Ein zweyter ſchlägt ein Stückchen von einem Dachziegel ab, und zeigt, daß es Eiſenerde, etwas Kieſelerde und Thon enthalte. Ein dritter fällt über ein Thürſchloß her; ein vierter über das Getäfel und findet, daß das ganze Gebäude aus Zahnſtocher-Materie zuſammengeſetzt ſey. — Es mag wohl in dieſem Wirrwarr ſehr vieles enthalten ſeyn, das wie Newton's allgemeine Schwere eine unendliche Menge

Digitized by Google

Anomalien erklärt. Dieſe aufzufinden. — Nachzuſehen Richter über die neuern Gegenſtände der Chemie, ſo weit ſie heraus ſind.

* * *

Ich glaube nicht, daß durch Calcul je eine große Entdeckung in der Naturlehre gemacht worden iſt. Das iſt auch ſein Gegenſtand nicht. Sondern ſobald der Zufall oder der praktiſche Blick etwas entdeckt haben, ſo gibt Mathematik die beſten Umſtände an; ſie zeigt, wenn ſich die Sache im Ganzen ſo verhält, welches die beſte Form und Einrichtung ſey; — weiter nichts.

* * *

Der Gedanke des Hrn. Ritter, der ſich ſchon aus dem Titel ſeiner Schrift (Beweis, daß ein beſtändiger Galvanismus den Lebensproceß im

Thierreiche begleitet) ergibt, gefällt mir ſehr. Er iſt eigentlich eine Art von Anwendung eines Satzes, den ich immer predige — daß Alles in Allem iſt. Warum ſollte ſich der Galvanismus nicht im lebendigen Körper zeigen, da er ſich noch in demſelben zeigt, wenn er ſich dem Tode beträchtlich genähert hat. Bey allem Wechſel, den wir in den Erſcheinungen der Natur bemerken, ſollte man immer genau auszumachen ſuchen, ob ſie durch eine Modification der Urſache ſelbſt, oder durch Gegenwirkung entſtanden ſeyen. Im Julius und Anfange Auguſts 1798. hatten wir oft eine außerordentliche Hitze, das Barometer fiel, der Wind war ſüdweſtlich und weſtlich, der Himmel überzog ſich, und es erfolgte kein Gewitter. Hier lag der Grund gewiß in einer Gegenwirkung: elektri-

Digitized by Google

ſche Materie, die ſich entwickelte, wurde anderswo benutzt.

* * *

Mir ſcheint überhaupt in der Natur Alles durch Verhältniſſe in den Urſachen, nicht durch weſentliche Verſchiedenheit bewirkt zu werden. Dieſes iſt wieder eine Anwendung von meinem Alles in Allem. Die Menſchen ſind ſich in ihren Anlagen alle gleich, nur die Verhältniſſe machen den Unterſchied; und nur die verſchiedenen Verhältniſſe machen den ehrlichen Mann und den Spitzbuben.

* * *

Ich habe ſchon einmahl an einem andern Orte bemerkt, daß ſich Alles in der Welt in Alles verliert, und Alles in Allem befindlich iſt, ich meine, Alles, was wir bemerken, und mit einem Wort be-

Digitized by Google

zeichnen, war ſchon da, ehe es zu dem Grade kam, den wir bemerkten. Das Beyſpiel vom Gewitter — daß nähmlich jede Wolke eine Gewitterwolke iſt, und ſie nur dem Grade nach unterſchieden ſind. — Nichts leitet leichter auf Gedanken. Vielleicht ſind immer Nordſcheine, und wir nennen nur hohe Grade ſo, die uns in die Sinne fallen — ſo könnte jemand geſchloſſen haben, der nicht wüßte, daß ſie faſt beſtändig in nördlichen Gegenden ſind.

* * *

Wir ſuchen in der Natur überall eine gewiſſe Beſtimmtheit, aber das Alles iſt weiter nichts, als Anordnung des dunkeln Gefühls unſerer eigenen. Alle mathematiſchen Geſetze, die wir in der Natur finden, ſind mir trotz ihrer Schönheit immer verdächtig. Sie freuen mich nicht.

Sie ſind bloß Hülfsmittel. In der Nähe iſt Alles nicht wahr.

* * *

Eigentlich glaube ich, alle Schwierigkeiten, die wir bey den Erklärungen der Erſcheinungen der Körperwelt finden, finden ſich erſt, nachdem wir anfangen über die Ammen-Inſtruction hinaus zu gehen und deutlicher zu ſehen. Hätten wir gleich von Kindheit an deutlich geſehen, ſo würden uns die gemeinſten Eigenſchaften der Körper eben ſo unerklärlich ſcheinen, als die mehr zuſammengeſetzten, für die wir aufhören Kinder zu ſeyn, weil wir ſie nicht eher zu ſchätzen wiſſen, als bis wir uns mit dem ganz Unbegreiflichen, Trägheit, Undurchdringlichkeit erſt bekannt gemacht haben. Von Kindheit an Alles deutlich zu ſehen iſt aber nicht möglich; wir müſſen erſt etwas bloß glauben und

Digitized by Google

empfinden, dieſes verwächſt mit uns, und dieſe Meinung iſt ein Theil unſers Körpers geworden, ehe wir einmahl wiſſen, was wir ſelbſt ſind. Der Himmel hat alſo auch hier eine Menge von Dingen nicht unſrer Willkühr überlaſſen, ſo wenig als das Pochen des Herzens; aber uns doch am Ende auch wieder die Kraft gegeben, aus dem mit Bewußtſeyn Erlernten rückwärts zu gehen, und hernach zu corrigiren, was uncorrigirt hätte bleiben können, wenn wir in dem Stande der Wildheit geblieben wären.

* * *

In unſern phyſikaliſchen Lehrbüchern trennen wir mit Recht, was in der Natur ungetrennt vorkommt. Wir ſollten auch ſuchen zu vereinigen. So trennen wir z. B. beym Lichte Reflexion, Refraction und Inflexion, und alle dieſe obendrein

noch von chemiſcher Bindung. Aber es iſt mir unmöglich zu glauben, daß nicht alle dieſe drey und mehr Relationen in jedem gegebenen Falle beyſammen ſeyn ſollten. (S. Brougham's Experiments and Obſervat. on the Inflection etc. in den Philoſ. Transact. for 1796. P. I.) Das Traurige bey dieſen Trennungen iſt nur, daß wir alsdann zu unſern Verſuchen nur die Körper ausſuchen, in welchen ſich Eins von dem Vielen vorzüglich zeigt. Dieſes iſt zwar einer guten Methode ſehr gemäß, wenigſtens nach unſrer Eingeſchränktheit. Aber ſobald wir zur Anwendung kommen, muß Alles zuſammengenommen werden. — Was würde nicht z. B. aus unſrer Dioptrik geworden ſeyn, wenn die verdoppelnden durchſichtigen Körper die gemeinſten, und das Glas ſelten wäre?

* * *

Digitized by Google

Wären die elektriſchen Erſcheinungen in der Natur gemeiner als die des Feuers, ſo würde unſere ganze Phyſik umgekehrt werden. Aber das Mehr und Weniger iſt für die eigentlich philoſophiſche Betrachtung Nichts. Das iſt es eben, was uns die Erklärung in den Erſcheinungen der Natur ſo ſchwer macht, daß wir auf das Allgemein-Verbreitete zu viel rechnen, und auf das kräftige Seltnere zu wenig Rückſicht nehmen und leider nehmen können. Wir wiſſen, wie wenig Stoff, nach Volumen und Gewicht geſchätzt, nöthig iſt, eine Menge Stoffs zu verändern z. B. Sauerteig den ganzen Teig, Schlangengift, tollen Hundesgift, ein Pünktchen Vitriolöhl in Lackmustinktur u. ſ. w.

* * *

Digitized by Google

Die Dauer der Zeit iſt ein wichtiges Hinderniß bey allen unſern Bemühungen die Erſcheinungen der Natur mit Operationen im Laboratorio zu erklären. Die Gewitter blühen bloß im Sommer, aber wer weiß denn, wann ſie gepflanzt worden ſind? Viele Küchen-Operationen gerathen nicht bey übereiltem Feuer. Der Zinnbaum auch nicht. Dieſe Schwierigkeit werden Menſchen nie überwinden können. Der Anfang kann gut ſo gemacht werden: ſo wie der Raum uns die Ergründung mancher Dinge unmöglich macht, ſo kann es auch die Zeit. So wie wir den Mond nicht erklettern werden, noch zum Mittelpunkt der Erde hinabſteigen, ſo wenig werden wir Naturproceſſe nachmachen können, über denen ſie vielleicht Jahrhunderte brütet, und wozu ſie die Ingredienzien aus allen fünf Welttheilen herbeyſchafft.

Digitized by Google

* * *

Ja nicht zu vergeſſen, was ich ſchon an einem andern Orte von der Zeit geſagt habe. Es bleibt ein ewiges Hinderniß für uns, der Natur auf die Spur zu kommen. Ein ſehr bekanntes Produkt muß 9 Monathe in einer Wärme von 96 Grad Fahr. digerirt werden, bis es zu Stande kommt. Wer will uns garantiren, ob es nicht ſolcher hundertjährigen Proceſſe in der Natur gibt; und ob nicht unſere Erde ihre Form einem 5 bis 6000jährigen zu verdanken hat? — —

Wie hat man denn die Weine durch Ruhe verbeſſert? warum verbeſſert man nicht auch andere Dinge durch die Zeit? — Die Weine, die Weine zu merken! Löſt mir das Räthſel: warum kann man nicht aus neuem Rheinwein in Zeit von ein

paar Stunden einen machen, den der größte Weinkenner mit altem verwechſelt? Was für ein Deutſch wird man im Jahr 2000 in Sachſen ſprechen?

* * *

Ich glaube unter allen heviriſtiſchen Hebezeugen iſt keins fruchtbarer, als das, was ich Paradigmata genannt habe. Ich ſehe nähmlich nicht ein, warum man nicht bey der Lehre vom Verkalken der Metalle ſich Newtons Optik zum Muſter nehmen könne. Denn man muß nothwendig heut zu Tage anfangen, auch bey den ausgemachteſten Dingen, oder denen wenigſtens, die es zu ſeyn ſcheinen, ganz neue Wege zu verſuchen. Die Gleiſe oder vielmehr die gebahnten Wege ſind etwas ſehr Gutes, — aber wenn niemand nebenher ſpatziren gehen wollte, ſo würden wir wenig von der Welt kennen. Die

Digitized by Google

Leute, die in der Gegend wohnen, das iſt, die, die ſich in der Welt nur einem kleinen Fach widmen, müſſen Alles verſuchen. Der Reiſende bleibt auf der Heerſtraße, der Gutsbeſitzer muß alle Stellen unterſuchen.

Ich glaube, daß man durch ein aus der Phyſik gewähltes Paradigma, auf Kantiſche Philoſophie hätte kommen können.

* * *

Dieſe Erfindungsregel durch Paradigmata hilft freylich dem Dummkopfe nicht; denn dieſer taugt gar nicht zum Erfinden, eben weil er ein Dummkopf iſt. Allein ſelbſt der gute Kopf will angeſtoßen ſeyn, um etwas Neues zu ſehen; zumahl etwas Neues auf neuen Wegen kann faſt nur allein durch ſolche Mittel gefunden werden. Wenn, wie einmahl Käſtner

Digitized by Google

muthmaßete, Newton durch ſeine Licht-Geſchichte auf das Geſetz der Schwere kam, ſo iſt dieſes ein Paradigma. Man kann bey dieſem Hülfsmittel nicht genug bedenken, daß der gute Kopf doch immer dabey noch ſeine natürliche Freyheit behält, und alſo die andern Wege durch dieſes Hülfsmittel nicht verſtopft werden.

* * *

So oft etwas Neues bemerkt wird, zu unterſuchen, ob dieſes nicht ein Glied einer verſteckten Kette ſey, einer ganzen Familie von Wahrheiten, ſo wie der Verſuch mit dem Flintenlauf und Waſſerdampf.

* * *

Mikroſkope überall zu erfinden, und wo dieſes nicht angeht, die Verſuche im Großen anzuſtellen, das iſt der einzige Weg directe zum Neuen zu gelangen.

* * *

Digitized by Google

Beym Vortrag phyſikaliſcher Wahrheiten zum Unterricht für junge Leute, ſoll man immer die vorzüglichſten zuerſt wählen; ſie kleben einem beſtändig an. Die geringern behalten ſich leichter, wenn man die wichtigern kennt, als dieſe, wenn man ſich einmahl jene eingeprägt hat.

* * *

Auch darin weicht man von der Nachahmung der Aſtronomie ab, daß man in die erſten Anfangs-Kenntniſſe gleich die Reſultate aus den tiefſten trägt. Das iſt aber doch fürwahr nicht recht. Man muß erſt ordnen im Großen, und dann die Correctionen nachtragen. Darin beſteht der eigenthümliche Vortrag der Phyſik. Ehe ſie ſo gelehrt wird, wird nichts daraus. Man muß etwas haben, auf welches man aufträgt, was man auszuſchmücken für nöthig erachtet. Alles

Digitized by Google

auf Einmahl thun zu wollen, zerſtört Alles auf Einmahl.

* * *

Ein ſehr nützliches Buch wäre, durch die ganze Naturlehre anzugeben, wie man unerwartete Vorfälle beobachten ſoll, worauf man dabey zu ſehen hat. Ohne dieſes kommen wir wahrlich nicht weiter. Denn wie ſelten ſind Kenner an ſolchen Orten, wo merkwürdige Erſcheinungen vorkommen; aber gewiß kann man durch einen faßlichen Unterricht gar leicht zum Kenner für eine beſondere Sache gemacht werden.

Digitized by Google

3.

Ueber das Gebieth der Naturlehre und die beyden phyſikaliſchen Syſteme, das atomiſtiſche und dynamiſche.

Der Gedanke von Fiſcher im Artickel Chemie iſt gar nicht übel, daß in ihr Verbindungen von Körpern betrachtet werden, die ſich nicht allemahl in der Natur finden. Daher gefällt mir meine Einſchränkung der Phyſik auf die Weltmaſchine immer noch am meiſten, und darin liegt auch gewiß etwas Wahres. Man ſollte ſich ganz auf die unorganiſche Natur einſchränken, und es ſollten durchaus nur ſolche Verſuche gewählt werden, die am deutlichſten zeigen, wie es

mit der Natur im Großen geht. Thiere und Pflanzen haben freylich einen Einfluß z. B. auf unſere Atmoſphäre; ſie hängen von dem Zuſtand der letztern ab, und die Gegenwirkung bleibt nicht aus. Aber mit dieſen Gränzſtreitigkeiten muß man ſich am Ende abfinden. Dieſen Hauptgeſichtspunkt ſollte man nie aus den Augen verlieren. Der Regenbogen, die Höfe um Sonne und Mond, die Erhebung der Sterne durch die Luft, macht allerdings mehrere Kenntniß der Refraction nöthig; allein daß man dabey die ganze Geſchichte der Mikroſkope, der Laterna magica u. ſ. w. entwickelt, iſt angenehm allerdings, aber in die Phyſik gehört es nicht. Sobald ich hier keine beſtimmte Gränzen feſtſetze, ſo ſehe ich nicht ein, warum man nicht da, wo man zeigt, wie ein breyiges Weſen erhärten kann, zugleich die

Digitized by Google

ganze Paſteten-Bäckerey in der Phyſik vorträgt. Die Gränze der Ausſchweifung zu beſtimmen iſt allerdings ſchwer; ſie wird durch die jedesmahlige Abſicht beſtimmt. Der Lehrer darf, um Aufmerkſamkeit zu erhalten, ausſchweifen; aber er muß wiſſen, daß er ausſchweift, und auch allenfalls ſagen, es wären opera ſupererogationis. Will man nun ferner erklären, wie man zu dieſen Kenntniſſen gelangt iſt, ſo ändert ſich freylich die Sache.

Hier wünſche ich nicht mißverſtanden zu werden: Wir glauben in tauſend Dingen den Reiſenden und Reiſebeſchreibungen, wo wir nicht im Stande ſind ſelbſt zu unterſuchen oder die Reiſe zu unternehmen. Alſo da glaubt man, und hier ſollen Tauſende von Menſchen nicht glau-

ben, ſondern ſelbſt hinreiſen, wo Tauſende geweſen ſind? So etwas iſt abſurd. Es iſt Eitelkeit derjenigen, die ſich auf ihre Reiſen etwas einbilden, und leider! gewöhnlich diejenigen, die mit ihrem Reiſen nichts weiter ausgerichtet haben, als zu ſagen, wir haben es ſo gefunden, wie ſie ſagen. Die ganze Lehre vom Räderwerk gehört nicht in die Phyſik. Es geſchieht in der unorganiſchen Natur nichts durch Zahn und Getriebe. Zur Erläuterung der Lehre von den Kräften iſt es gut und nützlich, aber Phyſik iſt es nicht. Es iſt Ausſchweifung, wie Paſteten-Bäckerey; völlig unſchädlich, wenn man dabey den Hauptgeſichtspunkt nicht aus den Augen verliert: Erklärung der Phänomene der unorganiſchen Natur.

* * *

Digitized by Google

Es wäre wohl ſehr der Mühe werth, einmahl recht zu unterſuchen, warum wir von dem Urſprung der Bewegung nichts wiſſen. Ja es könnte dieſes ein rechtes Criterium werden, wo man anfangen oder aufhören ſoll. Ich glaube nicht, daß man auf dieſen ſonderbaren Umſtand immer ſtark genug geachtet hat. Es iſt hier eine beſtimmtere Gränze als irgendwo, weil es nicht ſowohl Mangel an Erfahrung, als vielmehr abſolute Scheidewand zu ſeyn ſcheint, wenigſtens ein Wink, wo ſie zu ſuchen ſey.

* * *

Es iſt unſtreitig ein Verſehen der Atomiſten, daß ſie eine Materie poſtuliren, und dabey nicht bedenken, daß, dieſe mit Stoßkraft und Bewegung begabt zu poſtuliren, faſt Alles poſtuliren heißt. Denn wie ein Atom von beſtimm-

ter Figur entſteht, iſt mir nicht um ein Haar begreiflicher, als wie eine Sonne entſteht. Es iſt Schade, daß ſich die beſten Köpfe ſo gern an das Unergründliche wagen, und gern hören, wenn die Menge ihre Verwegenheit anſtaunt, und lieber Wagehälſe heißen wollen, als ruhige Anbauer auf einem Grunde, deſſen Feſtigkeit die ganze Welt eingeſteht.

* * *

Wenn wir das, was uns die Aſtronomie unwiderſprechlich lehrt, nähmlich, daß ſich die Materie in die Entfernung zieht, unparteyiſch betrachten: ſo ſehe ich nicht ein, warum wir dieſen Zug nicht eben ſo gut eine Grundkraft der Materie nennen wollen, als ihre Impenetrabilität. Durch erſtere nähern ſich die Theile der Materie, und durch die letztere wird dieſem Nähern eine Gränze geſetzt. Warum erklärt man

Digitized by Google

nicht auch die Impenetrabilität durch Stoß? Hier würde man den Zirkel eher bemerkt haben; denn ohne Impenetrabilität iſt kein mechaniſcher Stoß möglich. Man iſt alſo hier genöthigt eine Grundkraft anzunehmen. Die Frage iſt nun, ob nicht das eben ſo allgemeine Phänomen, daß ſich die Materie nicht von einander entfernen kann, ich meine, die anziehende Kraft, auch eine ſolche Grundkraft ſey. Ich ſehe nicht ein, was man mit Grund dagegen einwenden kann. Daß ſich die anziehende Kraft der Materie auf eine ungeheure Diſtanz hinaus erſtreckt, ins unendliche, iſt mir nicht unbegreiflicher als jene zurückſtoßende Kraft. Von jener kann ich nicht ſagen, wo ſie endet, und von dieſer nicht, wo ſie anfängt; aber anfangen muß ſie irgendwo, denn ſonſt könnte kein Körper entſtehen. Wir ſehen

Digitized by Google

hier wieder zu beyden Seiten das Unendliche, und ich glaube, man hat ſich immer zu gratuliren, wenn man bey ſolchen metaphyſiſchen Betrachtungen ſich an dieſer Gränze findet. Selbſt in der Mathematik wurden die Fortſchritte ungeheuer, nachdem man von dortan auszugehen anfing. Man muß dahin kommen, und es war ein Glück für die Wiſſenſchaft, daß man jenen großen Quell fand, noch ehe man ſich wegen dieſes kühnen Unternehmens vor dem Richterſtuhle der Vernunft ganz gerechtfertigt hatte. Die Rechtfertigung kann am Ende nicht ausbleiben, da der Erfolg an ſich über alle Erwartung groß und vortheilhaft war.

Man hat geglaubt, damit auszukommen, daß man ſagte, die Materie erfülle den Raum durch bloße Exiſtenz. Dieſes

Digitized by Google

iſt aber im Grunde nichts geſagt, und wahrſcheinlich ein kleiner Strich, den die Phantaſie dieſen Philoſophen geſpielt hat. Denn die Frage iſt ja eben: was iſt exiſtiren? und wie muß ein Ding ſeine Relation gegen uns und unſer Erkenntnißvermögen ausdrücken, damit wir ſagen können, es exiſtire?

* * *

Es iſt ein ſtarker Einwurf gegen das atomiſtiſche Syſtem, daß es erſt Dinge ſetzt, die ohne Annahme von Kräften nicht geſetzt werden können, und dann für das Uebrige dennoch Kräfte annimmt. Aus dem Begriff der bloßen Exiſtenz läßt ſich ſo unmöglich der von Impenetrabilität oder Trägheit herleiten, als der von anziehender Kraft oder Säure oder Röthe. Allein deſſen ungeachtet hat die atomiſtiſche Lehre etwas Vorzügliches: 1) ſie

Digitized by Google

ſchließt ſich mehr an die gewöhnlichen Begriffe an, und auch das muß reſpectirt werden; 2) iſt ſie für die Mathematik brauchbar, und erleichtert die Anwendung derſelben auf die Natur. Dieſes Syſtem wird immer ein vortreffliches Bild bleiben; der Recours an jenes metaphyſiſche wird ja dadurch nicht gehemmt. Man ſollte alſo vielleicht die beyden Syſteme nicht ſowohl einander entgegen ſetzen, als ihre Dependenz von einander zeigen. Wohl zu merken, man würde ſich bald verſtehen, wenn man ſich deutlich erklärte, (cum grano ſalis zu nehmen).

* * *

So viel iſt gewiß, daß bey aller Verſchiedenheit der Meinungen in dem metaphyſiſchen Theile der Naturlehre, von beyden Parteyen ſehr viel Gutes gemeinſchaftlich geleiſtet werden kann. Bey

Digitized by Google

dieſem gemeinſchaftlichen Geſichtspunkt ſollte man hauptſächlich ſtehen bleiben, und über die parties honteuſes ſo leiſe ſprechen als möglich, damit nicht philoſophiſcher Vorwitz reelles Ungemach erzeuge.

* * *

Es wäre wohl einmahl der Mühe werth, die beyden Syſteme der Attractioniſten und Impulſioniſten, Kant's und le Sage's mit einander zu vergleichen. Es gibt in beyden ſo viel Correſpondirendes, daß es der Mühe werth iſt, das Alles einmahl gegen einander über zu ſtellen. Anziehende Kraft — Stoß; Initial=Kräfte, Initial=Körper.

* * *

Anziehen und Abſtoßen — man ſpricht davon als von verſchiedenen Dingen, und das erfordert allerdings der Sprachgebrauch und unſer ganzer Verkehr.

Digitized by Google

der in Büchern davon abhängt. Aber indem wir den Körpern eine anziehende Kraft beylegen und die abſtoßende auszuſchließen, verfahren wir mit einer Einſeitigkeit, welche die Vernunft nicht billigen kann. Wir leben allerdings in der Region der Anziehung, da wo ſie herrſcht; unſer Körper beſteht allein dadurch; in dieſer haften wir und unſere Planeten und unſere Sonne; aber ohne Jacob Böhm zu ſeyn, kann ich mir ein Weſen in der Region der Abſtoßungen exiſtirend gedenken, das alle Himmel erfüllte.

* * *

Man tadelt, wie mich dünkt, die Theorien der jetzigen Phyſiker mit Unrecht, wenn man ihnen vorwirft, daß ſie z. B. als Atomiſten ſich nicht um die Feſtigkeit der Atomen bekümmerten, und Feſtigkeit eher als Flüſſigkeit

Digitized by Google

annehmen. Dieſe transſcendente Phyſik kann, dünkt mich, ſehr gut allein bleiben. Laßt jene nur nach ihrer Art forterklären und ſammeln, ſo läßt ſich am Ende Alles zuſammen bringen. Wenn man zu viel von Schwierigkeiten in den erſten Gründen ſpricht, ſo könnte dieſes den Fleiß mancher Forſcher hemmen. So lange wir noch beym Sortiren der Phänomene begriffen ſind, ſo lange kann man jener metaphyſiſchen Phyſik gar wohl entbehren, wenn man nur nicht zu poſitiv iſt, und Worte für Beweiſe ausgibt. Entbehrt doch auch der Landbauer der chemiſchen Unterſuchung des Düngers. Der Gedanke von le Sage hat immer viel Vorzügliches, weil er ſo ſehr mit dem Großen der allgemeinen Schwere zuſammenhängt. Im Großen müſſen wir das Kleine kennen lernen. Ich kann

Digitized by Google

mir unſer ganzes Sonnen-Syſtem als einen Punkt gedenken. Warum hat die Natur ſich ſo oft der Schwungkräfte oder der Trägheit der Materie bedient, Vereinigung zu hindern? Daß Kräfte nöthig wären einen Raum zu erfüllen, iſt ja auch eine Vorausſetzung. Sollten wir nicht aus dem Großen auf das Kleine ſchließen können.

* * *

Der Philoſoph kann mit ſeiner Annahme von Materien nicht behuthſam genug verfahren. Was wir durch Materien und zwar durch Flüſſigkeiten erklären, könnte weiter nichts ſeyn, als transſcendentale Affinitäten. Daß ich einen Körper ſehe und er meine Subſtanz anredet, und das aus einer größern Entfernung, wenn die Sonne über dem Horizont iſt, iſt erhöhete Affinität. Mein Gefühl redet die

Digitized by Google

Kugel im Dunkeln noch an. Denn wie Gegenſtände außer mir mein Erkenntniß-Vermögen afficiren, weiß ich nicht. Es ſind Eigenſchaften der Gegenſtände außer uns, wodurch ſie im Stande ſind unſere empfindende Subſtanz zu modificiren. Daß das Gefühl dieſer Modifikationen nicht die Dinge ſelbſt ſind, iſt wohl ſehr klar. Die Erſchütterung der Luft wird erſt Schall, wo ein Ohr iſt. — Nach dieſem wären unſere Sinnen weiter nichts als die Werkzeuge, wodurch Affinitäten der Körper in uns zu Vorſtellungen werden können.

Digitized by Google

4.

Ueber einige Gegenſtände der allgemeinen Naturlehre.

In dem Satze: actio et reactio ſunt aequales iſt in der That ſehr viel mehr Wahres enthalten, als man noch zur Zeit mit reinen Prinzipien zuſammenzuhängen weiß. Man hat Newton getadelt (S. Gehler's Wörterb. Art. Gegenwirkung. in II und V. B.), daß er den Satz auf die Attraction von Erde und Mond ausgedehnt habe. Ich glaube faſt, daß der Tadel ungerecht iſt. Es muß freylich der Begriff von Action der Materie weiter ausgeholt werden, ſo daß Stoß und Attraction, beyde, gleiche Rechte unter

ihm bekommen. Wer ohne Rückſicht auf Attraction einen Stein gegen die Erde wirft, ſtößt die Erde mit dem Stein, ſtößt aber auch den Stein mit der Erde. Es iſt völlig einerley, und ſobald die Kraft gewirkt hat (und wenn auch der Conflict ſelbſt noch Jahrtauſende verſchoben würde,) ſo iſt es völlig einerley, ob der Stein gegen die Erde, oder die Erde gegen den Stein geworfen würde. Wiederum (in Rückſicht auf Attraction) wer einen Stein von der Erde aufhebt, entfernt auch die Erde von dem Stein. Er entfernt beyde von dem Mittelpunkt ihrer Schwere nach Maßgabe ihrer Maſſe, und wer ſie gegen einander ſtößt, nähert beyde nach Verhältniß ihrer Maſſe ihrem gemeinſchaftlichen Schwerpunkt, oder eigentlich hier dem Mittelpunct der Trägheit. Mit eben der Kraft, womit ich ein Hirſenkorn be-

Digitized by Google

wege, kann ich die Sonne bewegen; nur wird freylich die Geſchwindigkeit der bewegten Sonne ſo viel Mahl geringer ſeyn, als die Sonne das Hirſenkorn an Größe übertrifft; und von jeder Bewegung, die wir bemerken, kommt etwas der ganzen Welt zu. Ich glaube, Kant hat für dieſe Idee gehörig tief ausgehohlt. Wenn ſich zwey harte Körper directe einander ſtoßen, ſo erfolgt allemahl eine Ruhe für beyde im abſoluten Raume; aber auch im relativen, wenn ihre Maſſen einander gleich ſind. — Stoß und Attraction müſſen als bloße Species eines generis behandelt werden. Dahin muß es gebracht werden, ſo wird Newton Recht haben.

* ⁎ *

Hr. Dr. Gehler hat in dem 5ten Theil ſeines phyſ. Wörterbuchs Hrn. Gren

wegen deſſen Behauptung getadelt, daß der Widerſtand, den eine Billard-Kugel auf dem Billard leiſtet, von der Schwere herrühre. Hiergegen vertheidigt ſich Hr. Gren in der neueſten Ausgabe ſeiner Naturlehre von 1797. S. 39. und bleibt alſo bey ſeiner alten Meinung. Seine Gründe haben zwar einigen Schein, ſind aber in der That von gar keinem Belang. Er glaubt ſeinen Satz vorzüglich dadurch zu beweiſen, daß er ſagt, das Fortſtoßen der Kugel ſey eine Central-Bewegung. Er glaubt alſo, die Kugel widerſtehe deßwegen, weil ſie von ihrem Beſtreben nach dem Mittelpunkte abgehalten werden ſolle. Da aber die Richtung der verdrängenden Kraft ſenkrecht auf die Richtung der Schwere hier angenommen wird: ſo kann ſie ja jene nicht im geringſten ſtören; denn der Körper, der fällt, greift vollkom-

Digitized by Google

men gleichgültig gegen jede Kraft, die ſenkrecht auf ihre Richtung wirkt. Deßwegen kehrt auch die Kugel auf der Billard-Tafel nicht wieder zurück, welches indeſſen geſchehen würde, wenn die Ebene von ſo beträchtlicher Größe genommen würde, daß der Winkel, den ſie mit der Richtung der Schwere an ihrem Ende macht, ſich merklich von einem rechten zu unterſcheiden anfinge, weil alsdann die Kraft nicht mehr ſenkrecht auf die Richtung der Kugel, ſondern ſchräg, und folglich der Richtung der Schwere entgegen wirken würde. Man ſieht alſo gar nicht ein, wie Hr. Gren hier von Central-Bewegung reden kann, da die Billard-Tafel als ein unendlich kleines Stückchen der Kugel angeſehen werden kann. Sein ſcheinbarſtes Argument und wohl eigentlich das, was ihm Veranlaſſung zu allem Uebrigen gegeben hat,

Digitized by Google

iſt folgendes. Wenn man der Kugel die Geſchwindigkeit geben könnte, die ſie durch ein Fallen durch den halben Diameter der Erde erhalten würde, ſo würde ſie die Tafel gar nicht mehr drücken. Da nun in dieſem Falle alle Schwere aufgehoben würde, glaubt er, (ob er es gleich nicht deutlich ſagt), müßte durch einen geringen Stoß ſchon ein Theil derſelben aufgehoben werden, und dieſes ſey der Widerſtand, den man empfände.

Dieſe Vorſtellung iſt aber durchaus falſch. Der Widerſtand des Körpers rührt daher, daß ihm eine gewiſſe Geſchwindigkeit gegeben werden ſoll. Daß es unter allen möglichen Geſchwindigkeiten eine gibt, wodurch der Körper gar nicht mehr auf die Tafel drückt, wenn nähmlich die Tafel ein Stück der Erdfläche wäre, iſt kein Be-

weis, daß der Widerſtand von der Schwere herrührt; ſondern die mitgetheilte große Geſchwindigkeit iſt Urſache, daß ſich der Körper nun nicht mehr dem Mittelpunkt der Erde nähern kann. Dieſes iſt aber bloß eine Nebenſache. Denn unter den unzähligen Graden von Geſchwindigkeit, die ſich einem Körper, der von einem Punkt gezogen wird, mittheilen laſſen, iſt auch einer, der ihn nöthigen kann, um denſelben in einem Kreiſe herum zu laufen; allein das, was ihn nöthigt, in einem Kreiſe zu laufen, iſt nicht die Urſache des Widerſtandes. Ein Ball, der in einem ſenkrechten Fall begriffen iſt, widerſteht der Rakete, die ihm eine größere Geſchwindigkeit mittheilen will, eben ſo ſtark, als der ruhende, dem ſie eine Geſchwindigkeit mittheilt, die ſo groß iſt, als die, welcher ſie der Geſchwindigkeit des fallenden Balles noch zulegen wollte. Hier wird doch offenbar

der Ball nicht außer der Richtung der Schwere gebracht.

Hr. Gren hätte auch ſein Argument ſo ſtellen können, und vielleicht beſſer. Man denke ſich eine vollkommen glatte Ebene, die die Erde, welche wir uns gleichfalls als eine vollkommene Kugel gedenken wollen, berührte: ſo iſt begreiflich, daß auf dieſer Ebene eine Billardkugel nur allein über dem Punkt ruhen könne, in welchem die Ebene die Erde berührt. Aus dieſem Punkt nach irgend einer Richtung fortgeſtoßen, würde ſie im ſtrengſten Verſtande genommen, wieder zurückkehren; aber dieſe Geſchwindigkeit iſt ſo gering, daß ſie mit der verglichen, die ihr die Schwere ertheilen würde, wenn ſie fallen könnte, ſich dagegen ſo verhält, wie die Linie, um die

Digitized by Google

ſie verſchoben wird, zum Halbmeſſer der Erde.

Hr. Gren glaubt alſo, mit der Geſchwindigkeit, durch welche die Schwere aufgehoben wird, ſey aller Widerſtand überhaupt aufgehoben; das iſt es aber nicht: der Körper würde von neuem widerſtehen, wenn ihm eine größere Geſchwindigkeit gegeben werden ſollte. Man denke ſich nur einen Menſchen, der ſich zugleich mit der Kugel bewegte, und gegen welchen ſie relativ ruhete: ſo wird ſie dieſem noch eben ſo widerſtehen, wenn er ſie auſtößt, wie vorher. Die Sache wird dadurch gar nicht verändert. Der Mond und die Erde, wenn ſie ſich in Kreiſen um die Erde und die Sonne drehten, würden ſich ſo drehen, wie die Kugel, die Hr. Gren vorausſetzt; aber wer

wird läugnen, daß ſie jede Kraft ſehr modificiren würden, die ſich beſtrebte ihre Geſchwindigkeit zu vermehren.

* * *

Bey Gren's Definition oder Diſtinction zwiſchen elaſtiſchen und federharten Körpern iſt doch wenigſtens zu erinnern, daß ein ſpiralförmig gewundener Draht ſich ausdehnt, wenn er zuſammengedrückt, und ſich zuſammenzieht, wenn er aus einander gezogen wird. Freylich je nachdem die Dehnung vielleicht an einer andern Seite geſchieht. Man ſieht wenigſtens wie leicht die Form betrügen kann. Es iſt wahrſcheinlich, daß unſere Luft am Ende auch eine Kugelfläche bildet, wie das Meer, nähmlich da, wo die Expanſiv-Kraft der Schwere gleich wird. Beſtände unſere Erde ganz aus Waſſer, ſo kann man ſich denken, daß dieſe Waſ-

ſerkugel — dieſer große Tropfen — zwiſchen zwey parallelen Ebenen zuſammengepreßt würde, bis ſie etwa eine Scheibe formirte von der Dicke einer deutſchen Meile; ließe alsdann der Druck wieder nach, ſo würde ſie die Kugelform wieder annehmen. (Erhärtete die Scheibe von außen nach innen in ſtetem Fortgang, und der Druck ließe nach, wenn noch ein Theil um die Mitte herum flüſſig geblieben wäre: ſo könnte ſo etwas entſtehen, wie Saturn mit ſeinem Ringe.) Iſt das Elaſticität oder Federhärte? Man würde ſagen: das iſt allgemeine Schwere. Aber wenn ich den Thautropfen platt drücke, ſo geſchieht ganz etwas Aehnliches; ſoll ich das Federhärte des Waſſers, oder Elaſticität, oder allgemeine Schwere nennen? Die Sache iſt nicht leicht.

* * *

Digitized by Google

Es iſt wohl ausgemacht, daß ein Körper, der ruht, immer ruhen wird; aber es iſt nicht ſo deutlich, daß ein Körper, der ſich einmahl bewegt, ſich immer fort bewegen wird; zumahl wenn man annimmt, daß die Bewegung der Materie nicht eigen ſey. Da der Körper ſich nicht ohne äußere Kraft bewegt, wie erhält er ſich in Bewegung ohne äußere Kraft? Es iſt in der Welt ſo, aber iſt dieſes nothwendig? Was theilt der Materie dieſe Seele mit? Die Mittheilung der Bewegung iſt eine der dunkelſten Materien.

* * *

Ob Undurchdringlichkeit mit unter die allgemeinen Eigenſchaften der Körper gehöre, getraue ich mir nicht zu entſcheiden. Wir ſchließen es aus Erfahrungen, die nie allgemin ſeyn können. Wir haben auch Erfahrungen, aus denen man das

Digitized by Google

Gegentheil folgern könnte z. B. die Wirkung des Lichts, der magnetiſchen Materie. Hier helfen wir uns mit Poren, aber die Poren ſind wieder angenommen, weil wir die Materie für undurchdringlich halten.

* * *

Wir können die Kraft des Magnets verſtärken, ſo daß er Eiſen in größerer Entfernung und ſtärker anzieht. Eben ſo bey der Elektricität. Sollte es ganz unmöglich ſeyn, ſo etwas für die Schwere zu thun? Wenn wir das Eiſen magnetiſiren, ſo gehört das ſchon gewiſſer Maßen zu dieſer Claſſe von Verſuchen.

* * *

Ein Charakter der Flüſſigkeiten iſt auch, daß ſie an einander gerieben nicht warm werden. Auch bringen ſie keine Elektricität hervor. Waſſer auch nicht an Glas und Harzen gerieben. Da aber Queckſil=

der an Glas und Harzen gerieben Elektricität hervorbringt, ſo wäre die Frage, ob auch da Wärme entſteht. — Sollte Waſſer mit Hexenmehl überſteut Elektricität geben? — Vielleicht, aber alsdann wäre es nicht das Waſſer, ſondern das Hexenmehl ſelbſt, das ſolche gäbe.

5.

Ueber Chemie und chemiſche Wirkungen.

Wenn man ſich gegen die neueren Chemiſten auf die Erſcheinungen im Großen in der Natur beruft: ſo thut man nicht mehr als die Phyſiologen, die ſich auf Anatomiam comparatam berufen. Es iſt Chemia comparata.

* * *

Chemiſche Operationen mit Schwungkräften zu verbinden: Oefen, Auflöſungs-Gläſer, die ſich ſchnell um eine Achſe drehen, u. ſ. w.

* * *

Bey den vielen neuen Erden iſt mir eingefallen: könnte nicht manche darunter

Digitized by Google

ein Beſtandtheil der bereits bekannten ſeyn, die nur durch Verbindung mit einem andern Stoffe trennbarer wird? Allein was wird aus dem andern Theile, wenn es eine wahre Trennung in weſentlich verſchiedene Theile iſt?

* * *

Ich kann eben nicht ſagen, daß mir dieſe Entdeckungen von neuen Erden ſehr gefallen. Dieſe Aufhäufungen von neuen Körpern erinnern mich an die Epicykloiden in der Aſtronomie: Was wollten jene Aſtronomen mit ihren Epicykloiden gemacht haben, wenn ſie die Aberration der Fix-ſterne gekannt hätten. Viel geometriſcher Scharfſinn hätte können gezeigt werden, wie z. B. Copernikus bey ſeinem Irr-thümern. Aber was iſt das? — Was ich eigentlich hier ſagen wollte, iſt: Wenn die Chemie nicht bald einen Kepp-

Digitized by Google

len erhält, ſo wird ſie von der Menge der Epicykloiden erdrückt werden; kein Menſch wird ſie mehr ſtudiren, und die Trägheit wird ſie am Ende zu ſimplificiren wiſſen, was der thätige Verſtand beſſer könnte. Es muß und muß einen Standpunkt geben, aus welchem angeſehen Alles einfacher ausſieht. Sobald man vermeintliche Irregularität in den Blättern des Baums für wichtig genug hält, ſie in der Geſchichte des Baums als große Ereigniſſe anzumerken: ſo iſt an Ergründung der Natur des Baums gar nicht mehr zu denken.

* * *

Es wird, glaube ich, noch dazu kommen, daß man die Luft zu chemiſchen Verſuchen wird austrocknen müſſen, wie zu Beſtimmung des Nullpunkts des Hygrometers. Die Verkalkung des Queck-

Digitized by Google

ſilbers könnte ſo vorgenommen werden, daß man das Rohr des Setzkolbens unter eine Glocke leitete, worunter die dephlogiſtiſirte Luft über geglühetem Kalk geſtanden hätte, und die man noch über dieß mit Queckſilber ſperrte. Denn bey unſerer gewöhnlichen Calcination iſt immer Waſſer mit der Luft verbunden, das wenigſtens als Aneignungsmittel dabey dienen kann.

* * *

In wie fern laſſen ſich die Pflanzen als chemiſche Laboratorien anſehen? Sind ſie dieſes, ſo fragt es ſich, was wird aus der Compoſition des Waſſers? Ich fürchte aber faſt, es ſieht mit der Chemie des thieriſchen und Pflanzen-Körpers ſo aus: woraus beſtehen Newtons Werke? Antwort: aus Lumpenpapier und Druckerſchwärze.

Digitized by Google

* * *

Eine ganz eigne Chemie für die Dämpfe zu etabliren, worin gar die Rede von nichts Anderem, als von der Miſchung von Dämpfen wäre, höchſtens verbunden mit permanent elaſtiſchen Flüſſigkeiten. Ich glaube ſicherlich, daß hieraus etwas Gutes kommen würde. Freylich müßten die Dämpfe nicht bloß in der Temperatur, worin ſie zuerſt häufig entſtehen, ſondern auch in der ärgſten Gluth gebraucht werden, und überhaupt müßte man noch auf mehrere Variation von Dämpfen denken.

* * *

Wie hängen die verſchiedenen Farben des polirten Stahls, die er durch Hitze annimmt, gelb, blau u. ſ. w. mit den chemiſchen Grundſätzen zuſammen? Hat man den gebläuten Stahl in dephlogiſtiſirter Salzſäure gebleicht? Kann er in

Digitized by Google

den verſchiedenen Luftarten gebläut werden? Verräth dieſes nicht ein Phlogiſton? Sind dieſe Farben ein Anfang von Verkalkung? Dieſes wohl zu unterſuchen und durch zu denken. Der Proceß iſt in der That äußerſt wichtig, ſo geringfügig er anfangs auch ſcheint.

* * *

Wenn wir nur eigentlich einmahl recht wüßten, was Aufloͤſung iſt. Ich denke, Aufloͤſung iſt ein Wort wie Attraction, es drückt eine Erſcheinung aus, deren mechaniſche Urſache wir nicht kennen. Es ſcheint ein Durchdringen der Weſen zu ſeyn. (Kant hat einen ſolchen Gedanken, wo ich nicht irre, geäußert). Es ſcheint wenigſtens nicht, als ob die Aufloͤſung die letzte Stuffe der Zertheilung ſey.

* * *

Digitized by Google

Daß unſere Auflöſungen etwas ganz Anderes ſind, als man gewöhnlich glaubt, ſieht man auch daraus, daß durch die Auflöſung des Eiſens die Einwirkung des Magneten auf daſſelbe ſo ſehr geſtört, ja wohl gar aufgehoben wird. Das Eiſen wird alſo nicht bloß verhüllt, ſondern es wird verändert. Dieſe Veränderung liegt ſicherlich nicht in der Reihe mechaniſcher Verhüllungen. Nach der antiphlogiſtiſchen Hypotheſe zieht alſo das Eiſen das Oxygen oder auch die Säure ſo, daß dadurch die Einwirkung auf den Magneten geſtört wird.

Eine wichtige Frage iſt hier: womit iſt das Eiſen im Magneten mineraliſirt? Sollte es nicht gar gediegen, nur ſehr zertheilt darin enthalten ſeyn? Was lehrt die Chemie hierüber? Eine ſtarke Bindung kann es ſchlechterdings nicht ſeyn.

Digitized by Google

* * *

Der Begriff von latent werden, verdiente eine eigene umſtändliche Behandlung. Es iſt eben das Aufheben und Verſchlingen der chemiſchen Kräfte und ihre Entwickelung wieder, durch welche die Natur ſo vieles ausrichtet. Es iſt dieſes die eigentliche Weltſeele. So wie die Kanonen-Kugel, die ſich ſchnell um ihre Achſe dreht, auf einmahl eine progreſſive Bewegung erhalten kann, und Bewegung gleichſam latent war, ſo kann Alles latent werden, ſelbſt allgemeine Eigenſchaften, als Flüſſigkeit, Elaſticität, vielleicht Penetrabilität, Fühlbarkeit ꝛc. Und da allen dieſen Relationen gegen unſere Sinnen auch gewiß andere analoge gegen andere Körper da ſind, wie die ganze Scheidekunſt beweiſt, ſo läßt ſich daraus viel Großes ſchließen.

* * *

Der abſcheulichſte Satz des antiphlogiſtiſchen Jacobiner-Clubs iſt wohl dieſer: „daß es flüſſige Körper in der Natur gibt, daran iſt der Druck der Atmoſphäre ganz allein Schuld. Ohne den Druck der Atmoſphäre würden alle Körper entweder im feſten, oder im luftförmigen Zuſtande ſeyn.“ Dieſes ſind Girtanner's Worte.

* * *

Ein unmerkliches Tröpfchen koncentrirte Vitriolſäure iſt hinreichend ein großes Gefäß mit Lackmus-Tinctur roth zu färben. Was hier bloß eine Veränderung von Farbe iſt, zeugt in der Sache ſelbſt von großer Veränderung, da Roth und Purpur die im Prisma am weiteſten entfernten Farben ſind. Ja ein unmerkliches Fünk-

chen Feuer könnte einen ganzen Planeten von Schieſspulver in einen elaſtiſchen Dunſt verwandeln.

* * *

Könnte man nicht den Phosphor in ſehr erhitzten Dämpfen anzünden und zuſehen, ob er das Waſſer zerſetze? Man müßte eine feine gläſerne Kugel (Metall würde wegen der Säure Verwirrung machen,) luftleer machen; vorher aber ein Stückchen Phosphor hineinbringen mit einem Tropfen Waſſer; alsdann die Kugel nach und nach erwärmen, bis der Tropfen verdampft und der Phosphor trocken wäre; und dieſen darauf mit einem Brennglaſe anzünden. Brennte er nicht, ſo wäre wenigſtens erwieſen, daß er das Waſſer nicht zerſetzt, das doch von den meiſten andern Dingen z. B. durch die Schwefelleber leichter als die dephlogiſtiſirte Luft

zerſetzt wird (Journ. de Phyſ. 1792. Juin.) Brennte er, ſo müßte ſich inflammable Luft finden, und fände ſich dieſe nicht, ſo wäre das Gasiſten-Syſtem widerlegt.

* * *

Es iſt wohl mehr als bloß wahrſcheinlich, daß es ſehr mannigfaltige Arten und Stuffen von Zerſetzung gibt, ſo wie es ſehr verſchiedene von Bindung und Zuſammenhang gibt. Was mich von allen chemiſchen Theorien abſchreckt, iſt, daß noch gar keine Gränze zwiſchen den gewöhnlichen chemiſchen Operationen und den hyperchemiſchen der freyen Natur feſtgeſetzt iſt. Wie entſtehen die unzähligen Pflanzenſäfte aus Regenwaſſer? Der Meerrettig neben der Zuckerwurzel? und ſomit unzählige andere. Sind das bloße Zerſetzungen des Waſſers? Woher entſtehen nun auch die feſten Theile?

Digitized by Google

Und wenn ſich nun endlich aus Waſſer Luftarten bilden, wer will mir gut dafür ſeyn, daß dieſes nicht durch hyperchemiſche Operationen geſchieht?

* * *

Man müßte von dem Chemiſchen das Hyperchemiſche unterſcheiden. Gährung iſt wohl etwas Hyperchemiſches; ſo auch die Veränderungen, die man in den Luftarten durch das Wachſen der Pflanzen u. ſ. w. hervorgebracht hat. Was wir nicht wieder zuſammenſetzen können, das zerlegen wir hyperchemiſch.

* * *

Alles iſt hinieden gemiſcht; wir müſſen jetzt nur ſuchen, wie wir es gehörig trennen, und eine Materie vorzüglich vor der andern erſcheinen machen können. Das iſt allein Gewinn latente Dinge ſenſibel zu machen.

Digitized by Google

* * *

Durch die Papinianiſche Maſchine könnte noch ein neues Feld in der Chemie eröffnet werden, zumahl wenn man ſie aus einem Stoff verfertigen könnte, der den Säuren widerſtände. Vielleicht wäre ſchon eine kleine eiſerne Granate dazu dienlich, die man feſt verſchraubte und ins Feuer brächte. Bergmann glaubte ſchon, daß in der Papinianiſchen Maſchine vielleicht die meiſten Erden im Waſſer auflösbar gemacht werden könnten. Man braucht aber nicht gleich ganze Papinianiſche Maſchinen zu machen. Es wäre vortrefflich, wenn man die Kieſelerde darin auflöſen und ſo Quarz-Cryſtalle erhalten könnte.

* * *

Latent werden, fortleiten, ſenſibel werden ſind Begriffe, die

einmahl im allgemeinſten Verſtande be-
trachtet zu werden verdienten. Wo plötz-
lich etwas ſenſibel wird, da geht gewiß eine
Trennung vor; es iſt ein präcipitirendes
Mittel da, das vielleicht den andern Be-
ſtandtheil mit ſich fortreißt, und was vor-
her ein Nichtleiter eines Beſtandtheils
war, kann jetzt ein Leiter werden.

* * *

Was mich eigentlich bewogen hat, ſo
lange mit meinem Beyfall für die anti-
phlogiſtiſche Chemie zurückzuhalten, iſt
(verzeihe mir meine ſchwere Sünde,) bloß
der enthuſiaſtiſche Beyfall geweſen, womit
ſie von einigen Leuten beehrt worden iſt,
deren Flüchtigkeit im Schließen, Seich-
tigkeit und Ignoranz in der Naturlehre
mir bekannt war.

* * *

Digitized by Google

Es iſt doch wirklich nicht ausgemacht, ob nicht eine Art von Bewegung der Materie Statt finden könne, wodurch ſogenannte chemiſche Verbindungen aufgehoben würden. Man bedenke nur die fürchterlichen Wirkungen des Knallſilbers. Wie ſich Bewegung durch die Körper durch mittheilt, wiſſen wir nicht. Wenn ich eine Kugel aus weichem Thon aufhänge, ſo kann ich ſie durch einen ſanften Stoß ganz in Bewegung ſetzen; mit einem heftigen Stoß mit einem dünnem Stock würde ich ſie durchſtoßen, oder noch beſſer, mit einer Kugel würde ich ſie durchſchießen können, ohne daß ſie ſich bewegte. Es iſt alſo Zeit nöthig. Ja, bey zuſammengeſetzten Körpern wäre es möglich, daß ein Theil den Stoß fortpflanzte, der andere nicht, oder doch ſchwächer. Was für eine erſtaunliche Verſchiedenheit findet

Digitized by Google

hier nicht Statt! verbunden zumahl mit Elaſticität und Vibration und andern Arten von Bewegung, die wir noch nicht kennen. Eine gläſerne Glocke wird durch gelindes Reiben elektriſch und endlich warm; durch einen Schlag tönt ſie bloß, ohne warm oder elektriſch zu werden. Was für kleine Umſtände ſind Urſache, daß ein Fluidum bald bloß dieſe, bald jene Farbe durchläßt! Vitriolſäure in Lackmustinktur gegoſſen erzeugt Röthe und Wärme zugleich. Könnte nicht Waſſer durch den elektriſchen Funken ſo getrennt werden, wie die Nadeln in dem Gableriſchen Verſuche durch eine Art von Polarität?

* * *

Ich glaube, es müßte nothwendig mehr unterſucht werden, was in der Welt durch Polarität vorgeht. So nenne

ich nähmlich die Eigenſchaft der Materie ſich nach gewiſſen Seiten zu verbinden. Es ſcheint darin etwas Allgemeineres zu ſtecken, als man gewöhnlich glaubt. Selbſt die Natur der Wärme könnte unter dieſer Form noch am beſten als Modification der Körper dargeſtellt werden. Nicht als ein Zittern, ſondern als bloße Form der Anziehung. Wenn unſere Nerven Eiſentheilchen enthielten, ſo würde uns die Welt ganz anders ausſehen. Dieſes, was ich hier ſage, könnte als Traum zum Anprobiren durchgeſetzt werden.

* * *

Was würde geſchehen, wenn man in Haarröhrchen das Waſſer von oben herab ziehen ließe? Wenigſtens muß dieſer beſondere Fall mit la Lande's Theorie vereinigt werden können. Der Verſuch iſt leicht.

Digitized by Google

* * *

Wenn ein Körper ſich in einem Fluidum bewegt, ſo verändert er gewiß in hundert Fällen die Natur des Fluidums ſelbſt, das ihm zunächſt liegt. Wenn eine Glasröhre im Waſſer herumgeführt wird, ſo iſt das Waſſer, das ihr zunächſt liegt, kein Waſſer mehr. Es participirt an der Natur des Glaſes oder des feſten Körpers. Dieſe dünnſte Schicht zerbricht mit dem Glaſe und läßt ſich mit ihm im Mörſer pulveriſiren und bleibt bey dem Glaſe und vermehrt ſein Gewicht, und entweicht nicht, wenn nicht ein ſtärkerer Körper kommt z. B. Löſchpapier, oder Wärmeſtoff; dieſer ſchmilzt aber auch das Eis. So hängt Alles zuſammen, und ohne die Sache aus dieſem Geſichtspunkt anzuſehen, wird ſich ſchwerlich Einförmigkeit in das Ganze bringen laſſen.

Digitized by Google

* * *

Warum ſollte nicht Affinität bey großen Körpern in die Ferne wirken können? Eigentlich: warum ſollte nicht das, was wir Affinität nennen, ſich bey ungeheuren Maſſen auch in der Ferne zeigen können? Das Aufſteigen der Atmoſphäre in den heißen Gegenden iſt gewiſſer Maßen eine Fluth der Luft, die nicht durch die Attraction, ſondern durch das Licht und die Wärme der Sonne hervorgebracht wird.

* * *

Ein merkwürdiger Umſtand bey dem Haarröhrchen iſt, daß das Waſſer oben nicht herausläuft, wenn man das Röhrchen kürzer macht, als der Hub desſelben beträgt. Wie dieſes die Herren Adhäſioniſten erklären wollen, ſehe ich doch nicht recht ein. Nach de la Lande's Theorie ergibt es ſich leicht. Wenn ein

Digitized by Google

Haarröhrchen ſo tief eingetaucht wird, daß ſeine obere Oeffnung dem Waſſer gleich iſt, ſo ſollte man denken, müßte es nach dem Syſtem der Attractioniſten oben auslaufen. Dieſes könnte auch noch geſchehen, wenn es ein wenig erhaben wäre, und dann hätten wir das Perpetuum mobile fix und fertig.

* * *

Es verdiente doch unterſucht zu werden, ob auch der Druck der Atmoſphäre nichts dazu beyträgt, die Glas- und andere Platten auf den Flüſſigkeiten anhangen zu machen.

* * *

Vermittelſt Haarröhrchen muß im Vacuo nicht allein ein Heber möglich werden, ſondern auch ſogar vielleicht einer, deſſen innerer Schenkel länger wäre,

Digitized by Google

als der äußere, wenn man dieſen weiter machte.

* * *

Da das Queckſilber unter gewiſſen Umſtänden nicht aus gläſernen Hebern läuft, ſo wäre die Frage, ob man nicht gläſerne Heber durch Oehlen oder Beſtreuen mit Hexenmehl auch verhindern könnte Waſſer zu leiten.

* * *

Es wäre doch möglich, daß einmahl unſere Chemiker auf ein Mittel geriethen unſere Luft plötzlich zu zerſetzen, durch eine Art von Ferment. So könnte die Welt untergehen.

* * *

Könnte nicht die Luft, ſo wie ſie vom Waſſer und Queckſilber gebunden wird, auch vom Glaſe und andern Körpern gebunden werden? Dieß würde eine Menge

von Erſcheinungen erklären, bey der Elektricität, bey den Haarröhrchen und mehrern Dingen.

* * *

Da es nun ausgemacht zu ſeyn ſcheint, daß die Luft mit dem Queckſilber vermiſcht werden kann, ſo iſt die Frage: auf welche Weiſe ſteckt ſie darin? Wie ſteckt ſie in den Säuren? So lange wir noch nicht recht deutlich wiſſen, wie Wärme zur Flüſſigkeit beyträgt, ſo läßt ſich a priori hierüber nichts beybringen. Es wäre z. B. möglich, daß die Flüſſigkeits-Wärme der Luft im Waſſer ſo gebunden, wie die Elektricität im Teller des Condenſators durch den Condenſator; — die auch bey der Trennung gleich wieder frey wird.

* * *

Da ſo vieles von der Auflöſung des Waſſers in Luft geſprochen wird, und

Digitized by Google

doch noch niemand anzugeben gewußt hat, wie ſich das reine Menſtruum von der Solution unterſcheidet: ſo könnte man vielleicht durch die Unterſuchung ihrer Ausdehnungskraft dazu gelangen. Man müßte nähmlich ſo wie Prony unterſuchen, ob die Ausdehnungskraft gleichtrockner atmoſphäriſcher Luft durch die Wärme zu allen Zeiten gleich ſey. Sollte nicht die erſtaunliche Ausdehnungskraft der Stickluft eine Verwandtſchaft mit dem Waſſerdampf verrathen?

Digitized by Google

6.

Vom Schall.

Sobald Transverſal= und Longitudinal=Schwingungen möglich ſind, wer iſt mir Bürge dafür, daß es nicht auch Schwingungen nach andern Richtungen gibt? Wie mag es ſich bey den Glocken verhalten? Und warum ſollten nicht Longitudinalſchwingungen ſich mit den transverſalen vereinigen können? Daß alſo doch gar wohl, wie de la Hire glaubte, ſich die Schwingungen der kleinen Theile mit den andern verbinden könnten.

* * *

Wodurch unterſcheidet ſich flüſtern von ſprechen? und das g der Violine von

Digitized by Google

dem der Flöte, der Menſchenſtimme, der Harmonika u. ſ. w.?

* * *

So wie alle Farben (das Weiße und Schwarze etwa ausgenommen, welches keine eigentlichen Farben ſind,) einen metalliſchen Glanz annehmen können; eben ſo können auch die Töne etwas Metalliſches annehmen. Unter den Tönen der Nachtigall ſind einige, die ich metalliſch nennen würde.

* * *

Sollten ſich nicht bey Orgeln ſtatt der Luft durch Blaſebälge, Waſſerdämpfe gebrauchen laſſen?

* * *

Hat man wohl Glocken aus Glas gegoſſen? Es wäre möglich, daß ſie beſſer klängen als die geblaſenen. (Man ſ. hierüber Reaumur über das Klingen des

Digitized by Google

Bleyes, in Steinwehrs Ueberſetzung der Pariſer Abhandl. Bd. VII. S. 574. ff.) Ich ziele hier auf die Harmonika.

* * *

Mir kommt es vor, als wenn auf der Klarinette und der Baßgeige zwiſchen den höhern und tiefern Tönen einige lägen, die gar nicht in die Claſſe gehörten, und die wie Erdfarben unter den Saftfarben ſtehen. Es ſind unangenehme; die beym erſtern Inſtrument blöken und blähken, und bey dem letztern kratzen und ſchaben.

* * *

Ich weiß nicht, ob man je etwas über die Abänderungen der Töne und des Schalles durch die Ferne verſucht hat. Alle Donnerwetter klingen in einiger Entfernung fürchterlicher, als ganz nahe; das iſt gewiß. In der Nähe iſt es oft

ein bloßes Knattern, und die ſtärkſten Schläge ſind mehr ſtark als tief. Auch am 26 Jul. 1793, da Breter auf dem Johannisthurm=Dache angenagelt wurden, klang das Einſchlagen ganz beſonders. Wenn ich den Schall mit Worten ausdrücken ſoll, ſo war es tſchjub, tſchjub — auf eine ganz eigene Weiſe, wovon gewiß der Nägel=Einſchlager nichts vernommen hat. Und gleich den Tag darauf, da in einem Garten in einiger Entfernung Latten angenagelt wurden, hörte ich dasſelbe, nur nicht ſo vernehmlich.

* * *

Es könnte ſeyn, daß das Ohr deßwegen eine ſo künſtliche Einrichtung hat, um gewiſſe Irregularitäten in den Schwingungen zu hindern und aufzuheben, ſo wie die achromatiſchen Gläſer für das Auge die Farben, — oder überhaupt um die

Digitized by Google

Schwingungen zu ſichten und zu verfeinern. — Ein Filtrum für Schwingungen.

* * *

Beym Echo, beym Donner u. ſ. w. iſt gewiß noch vieles undeutlich. Büſch ſagt (Aerometrie S. 191.) beym Wind fände es nicht Statt, und glaubt es käme von einer ruhenden Luft her. Die Sache iſt gewiß merkwürdig, und Büſch's Gedanke artig. Zu vergleichen mit Büſch's Reflexion der Lichtſtrahlen am Horizont. Wie hängt dieſe mit Inflexion des Lichts zuſammen? Denn es iſt nicht bloß Inflexion, ſondern auch Deflexion oder eigentlich Reflexion. Dieſes will ſo viel ſagen: ſo wie die Inflexion die Refraction nachahmt, ſo ahmt ſie auch die Reflexion nach, und ſie ſind wohl beyde im Grunde einerley.

* * *

Digitized by Google

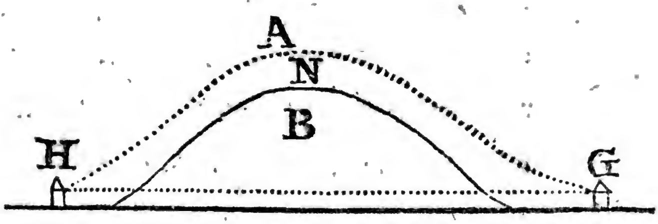
Eines ſolchen Mannes wie Mozart's Ohr hätte man nothwendig seciren ſollen, denn wenn wir nicht durch monſtröſe Vergrößerung endlich der Natur dort etwas abmerken, ſo wird es nie geſchehen.

* * *

Die Geſchwindigkeit des Schalles bey ſehr nebeliger Luft ließe ſich durch Elektricität erforſchen. Man könnte die Kanone oder auch den Kanonenſchlag durch eine elektriſche Batterie zünden, durch einen Stoß, den der Beobachter an der andern Station empfände. Da man nehmlich nach allen bisherigen Verſuchen noch immer ohne Irrthum die Geſchwindigkeit der elektriſchen Materie unendlich groß ſetzen kann, ſo hätte man bey dieſem Verfahren auf die Geſchwindigkeit der elektriſchen Materie eben ſo wenig zu ſehen, als bey dem gewöhnlichen Ver-

Digitized by Google

fahren auf die Geſchwindigkeit des Lichts. Auch über Berge hinüber könnten da vielleicht nützliche Verſuche angeſtellt werden, die etwas über den Weg, den der Schall nimmt, beſtimmen. Es ſey z. B. G Göttingen



H Herbartshauſen, B der Heimberg, der zwiſchen beyden Orten eine Wand formirt (nicht einen bloßen Kegel). Würde nun in H eine Kanone gelöſt, zumahl wenn dieſes in einer Richtung geſchähe, die ſich der verticalen ſehr näherte, oder doch bloß gegen G zu geneigt wäre: ſo würde man den Schall nach der Linie HAG und nicht nach HBG hören. Die Zeit

Digitized by Google

zwiſchen dem Schuß in H und der Ankunft des Schalles in G könnte auf mannigfaltige Weiſe mit den Diſtanzen verglichen werden. Wenn dieſes öfters wiederhohlt würde, ſo würde man gewiß etwas über die Frage finden. Es würde etwa einen Eiſendraht von einer Meile lang koſten und einige andere Vorrichtungen. Ehe man aber ſo mit Phyſik verfährt, wird nicht viel ausgemacht werden.

Wäre an einem andern Orte der Berg ſo beſchaffen, daß die Linie HAG um ein Beträchtliches, z. B. zwey Mahl größer wäre, als HBG, ſo würde die Sache auffallender. Leichter als durch Elektricität wäre aber in dieſem Falle die Sache durch Signale ausgerichtet, die in N gemacht würden, und an beyden Orten ſichtbar wären. Die Elektricität hätte alſo

Digitized by Google

nur noch Vorzug bey Nebel u. ſ. w. um zu ſehen, in wie ferne dieſer den Schall hindert. Auch ſelbſt bey Nebel ließe ſich die Sache ohne Umſtände unterſuchen, nur müßte Windſtille ſeyn, damit man überzeugt ſeyn könnte, daß der Schall nicht mehr Zeit gebraucht hin als her zu gehen. Man löſete in H eine Kanone, und in dem Augenblick des Knalls würde die Terzienuhr angedrückt. In G ſtände wieder eine Kanone bereit; ſo wie man nun den Schall in G hörte, drückte man hier eine andere Terzienuhr an, und ließe in dem Augenblick nach, da die Kanone in G losginge, während der Beobachter in H die ſeinige ſo lange im Gange erhielte, bis er den Knall von G hörte. Es iſt klar, daß, wenn man von der ganzen beobachteten Zeit in H die beobachtete Zeit in G abzieht; ſo iſt der Reſt die

Digitized by Google

doppelte Zeit, die der Schall braucht. Ich glaube dieſes Verfahren ließe ſich überhaupt gebrauchen, da es auch bey Nebel gilt; es erfordert aber zwey Uhren.

* * *

Wenn ein ſchallender Körper ſich in einer geraden Linie ſchnell fortbewegte, durch Luft verſteht ſich, und würde auf dieſem Wege angeſchlagen, würde das Ohr, von welchem der Körper ſich abwärts bewegte, den Schall ſpäter hören oder nicht? — Auch ſo: der ſchallende Körper in C bewege ſich in der Richtung AB mit der Geſchwindigkeit des

Schalles ſelbſt, wird ein Ohr in A, von dem er ſich in gerader Linie entfernt, den Schall hören oder nicht? Ich glaube es wird ihn hören vor wie nach. Aber iſt

es mit dem Lichte auch ſo, z. B. bey der Aberration der Planeten?

* * *

Hört man eine vom Ohr wegwärts geſchoſſene Kugel pfeiffen?

* * *

Ob der Schall ſich nicht auch im luftleeren Raume fortpflanze, iſt noch gar nicht ausgemacht.

* * *

Daß es wirklich auch bey dem Gehör ſehr viel Actives gibt, kann man ſchon daraus ſehen, daß, wenn z. B. verſchiedene Stücke auf verſchiedenen Inſtrumenten zugleich geſpielt werden, ich dennoch eines vorzüglich anhören kann; ſo auch beym Glockengeläute, und in einer Verſammlung, wo mehrere zugleich reden. Dieſes Verfahren iſt gewiß ſehr viel künſtlicher, als beym Auge. Hier iſt ſchon

bloßes Wegwenden hinreichend. Bey dem Ohr hilft wegwenden allein nicht; allein es ſcheint ein Wegwenden einer andern Art zu ſeyn; es ſcheint faſt, als wenn man einen gewiſſen Theil abſpannen könnte. Hieran ſchließt ſich auch noch die nächſtfolgende Betrachtung.

Das Ohr iſt darin auch ſehr vom Auge verſchieden, daß es mehr Eindrücke von innen empfängt. Es klingt ſehr oft; ja bey Ohnmachten, wo die Augen dunkel werden, klingen die Ohren —

Caligare oculos, ſonere aureis, ſuccidere artus. Lucret. III. 157.

Vielleicht rührt auch daher die Macht der Muſik, des Donners und des Geſchützes.

* * *

Das Wort Echo iſt ein höchſt einfältiges Wort, denn es heißt eigentlich

der Schall. Eben ſo abgeſchmackt wäre es, wenn man das Bild im Spiegel Licht nennen wollte. Das deutſche Wort Wiederhall iſt ſehr ſchön.

* * *

Das Pfeifen und Singen des Theekeſſels läßt ſich ſehr gut durch das ſchnelle, oft klingende, Anſtoßen des Waſſerhammers erklären. Da ich einmahl eine Blaſe ausdrückte, hörte ich ein ähnliches Getöſe. Wo nehmlich ein Dunſt verſchwindet, nimmt das Waſſer die Stelle plötzlich ein, und dieſes geſchieht mit einem Schlage an das Glas.

* * *

Hr. v. Archenholz ſpricht in ſeiner italieniſchen Reiſe viel von noch nicht ausgemachter Theorie des Schalles, hauptſächlich bey dem Opernhaus zu Parma und der Sixtiniſchen Capelle, wo das

Digitized by Google

Miſerere angeſtimmt wird. Es iſt freylich in der Lehre des Schalles noch vieles zurück, das nicht ausgemacht iſt; die Vergleichung mit dem Licht könnte auf allerley Betrachtungen führen. Man mag erleuchten, wie man will, ſo geben Spiegel das größte Licht; nächſt den Spiegeln die weiße Farbe. Es wäre alſo der Mühe werth auszumachen, was für den Schall eigentlich Spiegel und was Weiß iſt. Ich glaube, daß man hierbey, caeteris paribus, mehr auf die Dicke der Mauern, als auf ihre Form zu ſehen hat.

* * *

Sollten nicht die Hörner zumahl beym Rindvieh mit etwas beytragen ihr Gehör zu ſchärfen? So nahe am Ohr und ſo lang kann große Empfindlichkeit verur-

ſachen. Auch legen ſie, wenn ſie horchen wollen, die Ohren an die Hörner.

* * *

Da ſehr viele Thiere weder ein äußeres Ohr, noch einen äußern Gehörgang haben, könnte nicht bey Perſonen, die nicht völlig taub ſind, eine Verbeſſerung des Gehörs durch eine künſtliche Vorrichtung, die die Erſchütterung in den benachbarten Theilen vermehrte, erhalten werden? Auch vielleicht wenn man den auffangenden Tichter aus ſehr elaſtiſcher Materie machte, oder gar Waſſer in den Gehörgang brächte?

7.

Ueber einige Luftarten.

Die beſondre Folge, die ſich zwiſchen oxide gazeux d'azote, gas nitreux, acide nitreux, acide nitrique findet, verdient geprüft zu werden. Wie wird aus dem Salpeter gas oxygène? Könnte nicht unſere atmoſphäriſche Luft in der Reihe der Waſſerarten liegen? Dieſes iſt Gellin's Gedanke. Sollte man nicht verſuchen, andere Säuren eben ſo zu zerlegen, wie die Salpeterſäure? und dieſes durch glühende Röhren von allerley Materien? Iſt nicht alles Glühen eine Art von Brennen? auch bey dem Pfeifenrohr? Warum ent-

Digitized by Google

ſteht kein gas azotique durch glühende Röhren von Gold?

* * *

Atmoſphäriſche Luft durch das Pfeifen-rohr zu blaſen — überhaupt alle Luftarten.

* * *

Eine der größten Entdeckungen für die Oekonomie wäre, wenn man irgend ein wohlfeiles Material erfände, die Stickluft der Atmoſphäre zu zerſetzen, und ſo ihre Wärme frey zu machen.

* * *

Iſt es nicht beſonders, daß bey den bisher bekannten Zerſetzungen der Flüſſigkeiten durch Elektricität immer ein Theil inflammable Luft geweſen iſt? Waſſer, alkaliſche Luft, ſchwere inflammable Luft. — La Metherie hielt die elektriſche Materie für eine feine inflammable Luft. — Der Schwefel-Geruch beym Einſchlagen

und etwas Aehnliches beym Elektriſiren gehören auch hierher. Könnte dieſer Riechſtoff nicht das Charakteriſtiſche der inflammabeln Luft ſeyn?

* * *

Was de Lüc und Prieſtley in den Luftarten Waſſer nennen, könnte ſelbſt etwas ſeyn, was nur im Waſſer als Theil enthalten iſt, ich meine etwas, was unter gewiſſen Modificationen das Fluidum macht, das wir Waſſer nennen.

* * *

Wenn es wahr iſt, daß die Baſis der dephlogiſtiſirten Luft mit dem Metall verbunden den Metallkalk macht, ſo kann ich ſo fortſchließen, um auf neue Gedanken zu kommen: läßt ſich nicht die Baſis der inflammabeln, der phlogiſtiſchen, der fixen und anderen Luftarten eben ſo mit Metallen verbinden? Wie müßte man es

Digitized by Google

anfangen, die Baſis der inflammabeln Luft mit Metallen zu verbinden? Was gibt es für Körper in der Natur, von denen es allenfalls wahrſcheinlich wäre, daß ſie aus Metall mit Hydrogen verbunden beſtänden? Was iſt Azote und Metall? Wie kann man phlogiſtiſche Luft nöthigen, ſich mit Metallen oder andern Körpern zu verbinden?

* * *

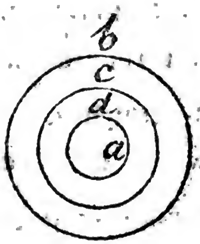
Es wäre doch möglich, daß phlogiſtiſche Luft eben dasſelbe wäre, was dephlogiſtiſirte iſt, nur daß die Beſtandtheile von jener ſtärker gebunden wären, als die Beſtandtheile von dieſer, und daß die Verbrennung bloß deßwegen nicht mehr darin Statt hätte, weil nun die Affinitäten ins Gleichgewicht gekommen wären. Auch wenn ich ſage, daß z. B. der Phosphor, während er brennt, der atmoſphäriſchen

Luft nur einen Theil ihres Oxygens entzieht, ſo meine ich eigentlich, was man überhaupt bey andern Anziehungen gewahr wird, nehmlich daß die verbundenen Subſtanzen nach einer gewiſſen Function der Diſtanz vom Mittelpunkt gezogen werden. Ich will ſetzen, die atmoſphäriſche Luft beſtehe aus einer gewiſſen Subſtanz, die das Oxygen zieht; von dem ſie alſo gleichſam wie umgeben iſt: ſo kann ihr ein anderer Stoff zwar das entfernteſte rauben, aber nicht das nächſte, was am ſtärkſten gezogen wird. So kann man einen Theil der atmoſphäriſchen Luft Stickluft nennen, ob er gleich noch eben ſo viel, ja noch mehr Oxygen enthält, als das, was ihm der Phosphor geraubt hat; nur iſt der noch übrige Theil für das reagirende Mittel todt, latent. So kann ein kalter Körper der Luft ihre ſen-

Digitized by Google

ſible Wärme rauben; aber die latente raubt er ihr nicht; dazu ſind andere Verhältniſſe nöthig.

Dieſes verdiente einmahl genau in Rückſicht auf Affinität überhaupt unterſucht zu werden. Wenn a der phyſiſche Punkt iſt, er einen gewiſſen Stoff um ſich



angehäuft hat, ſo iſt es möglich, daß ihm ein anderer Körper bloß die hohle Kugel b c entzieht. So lange ich alſo bloß dieſen Körper als Gegenmittel gebrauche, ſo erſcheint die Sphäre a c als ein ganz anderer Körper. Wird ihm durch ein anderes Mittel auch d c entzogen, ſo bleibt bloß a d übrig, und er-

ſcheint wieder anders. — Dieſes einmahl umſtändlich zu prüfen. Die verſchiedenen Arten von Salpeterluft. — Acide nitrique und nitreux.

* * *

Da die thieriſchen inflammabeln Luftarten ſich ſehr an das Glas hängen, das von ihrem Geruch ſchwer zu befreyen iſt, ſo müßte man verſuchen, wie ſich Haarröhrchen darin verhielten.

* * *

Wie viel kann wohl die Luft durch Kälte des gefrierenden Queckſilbers zuſammengezogen werden? Dieſes wäre wohl der Mühe werth unterſucht zu werden; mich wundert, daß Lowitz nicht daran gedacht hat.

* * *

Wäre nicht ein Mittel möglich, die Luft zu ſichten, ſo wie das Waſſer

Digitized by Google

durch den Filtrirſtein? nehmlich ſie unter einer Compreſſionsmaſchine mit Gewalt durch allerley Hölzer oder Steine zu treiben, und dann mit dem Eudiometer zu prüfen, ob ſie etwas abſetzte? — Vielleicht könnte man allerley herausbringen, wenn man inflammable, fixe und andere Luftarten auf dieſe Weiſe behandelte.

Digitized by Google

8.

Ueber Wärme und Feuer.

Ich ſehe nicht was dadurch gewonnen wird, wenn man, ohne entſcheidende Verſuche anführen zu können, zu beweiſen ſucht, Wärmeſtoff und Lichtſtoff ſeyen eine und eben dieſelbe Sache. Sobald wir aber ein Licht kennen, das nicht wärmt, und eine Wärme, die nicht leuchtet: ſo iſt es nothwendig, und ſchon der Sprachgebrauch rechtfertigt das Verfahren, einen Grund des Unterſchiedes anzunehmen. Worin liegt der? Nicht alle Wärme leuchtet, und nicht alles Licht wärmt. Es iſt alſo doch fürwahr nöthig zu wiſſen,

Digitized by Google

worin dieſes liegt. Und da muß ich ſagen, gefällt mir de Lüc's Gedanke vorzüglich, (von apodiktiſchen Beweiſen iſt hier nicht die Rede, die verlangt man noch nicht, man will ſich bloß mit Krücken forthelfen). Vom Lichte, es ſey was es wolle, wiſſen wir, daß es ſich mit großer Schnelligkeit bewegt, dieſes iſt geometriſch demonſtrirt. Von einiger Wärme wiſſen wir auch, daß ſie ſich ſchnell fortpflanzt, wenn anders Pictet's Verſuche ganz richtig ſind. Was iſt alſo natürlicher, als, da wir wiſſen, daß die Sonne immer weniger wärmt, je mehr man ſich über die Erde erhebt, anzunehmen, der Lichtſtrahl ſetze eine andere Materie in Bewegung, nachdem er ſich chemiſch mit ihr verbunden hat, und errege nun die Erſcheinung von Wärme. Da es aber

der chemiſchen Verbindungen unzählige Grade geben kann, ſo iſt mir auch ein Grad begreiflich, worin er, ohne zu leuchten, dem verbundenen Stoffe Geſchwindigkeit gibt. Das mechaniſche Syſtem der Atomiſten, wie le Sage, erhält dadurch keine geringe Unterſtützung. Denn die größten Mathematiker und Phyſiker haben die Elaſticität durch eine kreisförmige Bewegung von Theilen der Materie erklärt, ohne ſich darum zu bekümmern, woher ſie entſtände. Dieſe Hypotheſe gibt Auskunft: aus ſchneller geradliniger Bewegung wird in unzähligen Fällen kreisförmige; das Licht könnte alſo durch Verbindung mit trägem Stoff und Stoß eine kreisförmige Bewegung hervorbringen. Nach der Trennung entſteht wieder die alte geradlinige — Licht.

* * *

Digitized by Google

Sollte es wirklich im ſtrengſten Verſtande ſo ganz einerley ſeyn, ob man etwas mit heißem Waſſer, oder heißem Oehl, oder heißer Aſche erhitzt? Wäre es nicht möglich, daß ſich mit der Wärme etwas verbände, worauf man bis jetzt nicht geachtet hat? Man muß Alles verſuchen. Wäre es nicht der Mühe werth, wenigſtens einige chemiſche Proceſſe, die man durch Kohlenfeuer zu Stande bringt, mit andern Arten künſtlicher Hitze zu bewerkſtelligen?

* * *

Bey Hrn. Gren's Einwurf gegen den Urſprung der thieriſchen Wärme aus Einathmen, weil die Hunde, die durch warme Stuben erhitzt wären, auch geſchwinder athmeten und alſo das Athmen mehr eine Abkühlung ſeyn müßte, läßt ſich denn doch, wenigſtens als Bedenklichkeit, beybringen, daß man ſich bey Er-

Digitized by Google

hitzung von außen, als warmes Waſſer, ſelbſt wenn man von Schweiß trieft, ſogleich ins kalte Waſſer werfen kann, ohne Schaden, hingegen wenn man durch Anſtrengung erhitzt iſt, das Baden den Tod nach ſich ziehen kann. (S. Bernardi's Schwimmkunſt 2ter Th. S. 230. f. Das Verfahren der Ruſſen iſt bekannt). Es könnte alſo gar wohl eine Erhitzung von außen, die überhaupt erſchlaffend iſt, zum Theil die arbeitenden Gefäße ſo ſchwächen, daß der Proceß des Keuchens nicht die Folge hätte, die er bey dem natürlichem Zuſtand des Körpers hat, und trotz des ſchnellen Keuchens doch eine Abkühlung erfolgte.

* * *

Hat man ſchon Verſuche über die Permanenz der Temperaturen flüchtiger Subſtanzen angeſtellt: des Aethers, Terpen-

Digitized by Google

tin=Spiritus, auch des feſten Camphers? Denn es wäre ein Fluidum möglich, das alle hinzudringende Wärme durch Verdampfung verlöre.

* * *

Sollte nicht bey dem merkwürdigen Umſtande, daß die meſſingenen Brennſpiegel brennen, ohne warm zu werden (durch Reflexion der Wärme verſteht ſich hier, nicht Licht), die Anhänglichkeit der Luft an das Metall mit im Spiele ſeyn, die Graf v. Rumford für keinen Wärmeleiter hält.

* * *

Ich glaube, bey der Frage über das Phlogiſton kommt es bloß darauf an, ob ſich der brennende oder zu verkalkende Körper bey dem Proceſſe bloß leidend verhält oder nicht. Verliert er etwas um zu verbrennen oder ſich zu verkalken,

Digitized by Google

oder iſt Wärme bloß die Vermittlerinn bey dem Tauſch?

* * *

Der Schwefel, ob er gleich mit einer ſo düſtern Flamme brennt, erliſcht nicht leicht; er hält in einem Luftzuge eher aus; iſt dieſes größere Verwandtſchaft des Oxygens zum Schwefel? oder was iſt es? — Das Hölzchen bey dem Schwefelſtöckchen brennt heller und ſchneller; läßt ſich aber nicht ſo leicht entzünden. Was iſt das? Vermuthlich hat hier das Einſaugen des Oxygens in das Innere etwas Antheil, nehmlich, daß die Schwefelſäure zugleich Wärmeſtoff aufnimmt.

* * *

Wenn man Schwefel anbrennt, z. B. bey einem Schwefelhölzchen, ſo bricht die Flamme mit kleinen Exploſionen aus,

gemeiniglich nach unten zu, vermuthlich weil von da die neue Luft zudringt. Es iſt Entſtehung von Vitriol-Säure. Die Erſcheinung iſt merkwürdig. Was mag das ſtoßweiſe Entſtehen verurſachen?

* * *

Hat man wohl durch den Schall Wärme hervorgebracht? oder durch Reiben an der Luft z. B. mit der Windbüchſe?

* * *

Der Ausdruck, daß in der Kälte etwas Poſitives ſey, iſt wenigſtens nicht von allen in dem Sinne genommen worden, als gäbe es eine Kälte, die keine Abweſenheit der Wärme wäre; ſondern wohl ſo, daß die Winter-Kälte noch andere Urſachen habe, als den niedrigen Stand der Sonne, oder Wind aus ſolchen Gegenden, wo die Sonne gar nicht ſcheint; und dieſer Meinung bin ich von ganzer

Seele zugethan. Das, was die Sonne bey der Wärme und Kälte thut, bloß als Licht, das ſich mit dem Wärmeſtoff verbindet, iſt allerdings etwas. Aber dieſes iſt ja nur Eine Art. Die Wärme entwickelt andere Stoffe, und dieſe wieder andere, und ſo fort, ſo daß am Ende eine Wirkung erfolgen kann, die ſich zur erſten unmittelbaren Einwirkung der Sonne, wie das Auffliegen eines Pulvermagazins zu dem Fünkchen, das die erſte Urſache war. Damit aber nun ſo eines das andere geben könne, müſſen die nöthigen Stoffe vorhanden ſeyn; wie viel mag aber davon in der Erde liegen? So wie ſogar im Sommer Hagel entſteht, ſo kann ja auch Kälte im Winter entſtehen. Der tiefere Stand der Sonne rückt uns dem Proceß nur näher.

* * *

Digitized by Google

Man müßte nothwendig mehr Verſuche anſtellen, um auszumachen, was bey dem Reiben der Körper vorgeht. Ich meine den Mechanismus auszufinden, und in was für eine Art von Bewegung die Oberflächen feſter Körper verſetzt werden, wenn ſie mit Berührung ſchnell in entgegengeſetzter Richtung an einander vorüber gehen. Die Sache verdient in einem eigenen Abſatz vorgenommen zu werden.

* * *

Ich habe ſchon einige Mahle Folgendes an einem Talglichte bemerkt: Zuweilen, wenn das Licht ſchlecht geputzt iſt, ereignet es ſich, daß ein einziges dünnes Fäſerchen in der Flamme ſtehen bleibt, an welches ſich oben einer der gewöhnlichen Lichtſchwämme anſetzt, und viele Minuten lang aushält, ohne zu verbrennen. Einmahl war dieſe Faſer ſo dünne, daß

ich ſie ſchwerlich geſehen haben würde, wenn nicht das daran befeſtigte Kügelchen eine ſolche Unterſtützung hätte vermuthen laſſen. Die kleine Faſer verbrannte nicht allein nicht, ſondern wurde auch nicht dicker; aber das Rußkügelchen wuchs, wiewohl ſehr langſam. Hier muß alſo das feine Körperchen entweder noch immer ſo viel Talg angezogen haben, daß deſſen Verflüchtigung hinreichend war, die Faſer ſelbſt abzukühlen — (aus dieſer Urſache brennt der Docht überhaupt ſelbſt nicht), oder es befand ſich an einem Ort, wo die reine Luft nicht hin kam, um es durch Zerſetzung zu zerſtören. Erſteres iſt wohl die eigentliche Urſache. Es frappirt aber allemahl ein ſo feines Baumwollen-Fäſerchen mitten in den Flammen eben ſo ungeſtört aushalten zu ſehen, als einen Draht von Draht von Gold oder Platina.

Digitized by Google

* * *

Woher mögen die kleinen Exploſionen rühren, die bey der Verbrennung der Stahlfeder die Funken nach der Seite werfen? Es iſt gewiß, daß ein elaſtiſches Fluidum dieſes bewirkt. Sollte nicht eine exploſive Luft erzeugt werden? oder da der Stahl Kohle enthält (?), eine fixe? Mit der exploſiven Luft könnte die Sache am Ende gefährlich werden.

* * *

Wenn ich meine Hand in den Ofen bringe, um Holz hinein zu werfen, und wegen großer Hitze ſchnell wieder herausziehen muß: ſo empfinde ich, wenn ich heraus bin, einen zweyten Schmerz, der eben ſo ſtark, wo nicht gar ſtärker iſt, als der erſte, gleichſam wie ein Echo, oder Rückſchlag — was iſt das?

* * *

Auch einmahl kochendes Waſſer mit kochend heißem Gemiſch von Salpeter und Salmiacpulver zu miſchen, um zu ſehen, wie viel das Thermometer ſinken wird.

* * *

Was wird aus dem bekannten Verſuch, wenn man rauchenden Salpetergeiſt und Terpentinöhl ſehr heiß zuſammenmiſcht?

* * *

In eine kleine gläſerne Aeolipile Terpentinſpiritus, und in eine andere rauchenden Salpetergeiſt mit etwas Vitriolöhl gemiſcht zu füllen und auf Kohlen zu legen, um die Dämpfe gegen einander blaſen zu laſſen — was werden ſie bey der Miſchung geben? Flamme?

* * *

Einmahl Bley in reiner dephlogiſtiſirter, auch in gemeiner Luft bloß ſtark zu

Digitized by Google

erhitzen — etwa durch ein Brennglas — aber nicht zu ſchmelzen, und die Luft nachher eudiometriſch oder ſonſt zu prüfen, was der Geruch etwa für einen Effect auf dieſelbe könnte gehabt haben. Auch außer dem Eudiometer andere Probir-Mittel zu gebrauchen. Mit einem Worte, zu unterſuchen, was das eigentlich iſt, was bey den ſtark erwärmten Metallen eigentlich riecht, und ob z. B. Bley oder Zinn-Feilſpäne lange einer beträchtlichen Hitze, die aber nicht im Stande iſt ſie zu ſchmelzen, ausgeſetzt, etwas von ihrem Gewichte verlören.

* * *

Bey Entſtehung der thieriſchen Wärme iſt die Umwandlung der Flüſſigkeiten in feſte Materien allerdings ſehr zu bedenken; ſie kann häufiger und ſchneller vor ſich gehen, als wir glauben. Denn aus

Digitized by Google

der Wieder-Erſetzung verlorner Theile läßt ſich nicht auf die Wieder-Erneuerung der alten ſchließen. Denn weil da Bau und Alles ſchon vorhanden iſt, ſo geht die Erneuerung ſehr leicht von Statten. Der Menſch könnte eine de Lüc'ſche Wolke ſeyn, ſo iſt Wärme leicht zu erklären.

* * *

Es iſt noch nicht ausgemacht, ob nicht Körper bey gleichen Graden der Wärme einen verſchiedenen Wirkungskreis haben, Lambert hat nur gezeigt, ſo viel ich weiß, daß die Wärme abnimmt, wie das Quadrat der Entfernung zunimmt. Dieſes hat aber mit dieſer Frage nichts zu thun. Die Frage iſt hier, ob eine ſilberne und bleyerne Kugel von gleicher Maſſe und gleichem Durchmeſſer (die bleyerne müßte ein wenig hohl gemacht werden,) und gleich ſtark erhitzt,

Digitized by Google

die Wärme gleich weit verbreiten. Hier würden Capacitäten zum Vorſchein kommen.

* * *

Ich muß ja meinen alten Gedanken durchſetzen, daß es ein Feuer gibt, das faſt gänzlich frey durch die Körper hinſtrömt, mit großer Schnelligkeit, ohne anders zu wärmen, als wo es aufgehalten wird; und daß dieſes Aufhalten durch die Erſchütterung beförderт wird, die das Reiben bewirkt. Es fliegt nehmlich eine Wärme frey umher, mit der Geſchwindigkeit des Lichts; dieſe wird beym Reiben angehalten und wird ſenſibel. Eben dieſes könnte bey der Elektricität Statt finden. Ueberhaupt verdiente das Anhalten des Flüchtigen vielleicht eine eigene Betrachtung.

* * *

Digitized by Google

Die Sonne wärmt, ſagt man gewöhnlich; aber ſie kühlt auch; und daß ſich uns erwärmt, rührt bloß davon her, daß bey der Dazwiſchenkunft der Mittel, die bald dieſen bald jenen Proceß befördern, der Ueberſchuß auf der Seite der Erwärmung liegt. Licht erzeugt durch Verbindung Wärme, (es ſelbſt iſt gleichgültig); wo es wärmen, oder wo es kühlen ſoll, hängt bloß von der Dazwiſchenkunft anderer Dinge ab. Wenn unſere Welt erfrieren ſoll, ſo ſind zwey Wege möglich, entweder die Sonne auszulöſchen, das heißt verwandeln, oder den Beſtandtheilen unſerer Erde eine große Verwandtſchaft mit der Wärme zu geben. Da, wo man jetzt unter der Linie verbrennt, würde man erfrieren, wenn es Vitriol-Aether thaute.

* * *

Digitized by Google

Am 3. Jan. (1789) da in meiner Stube das Reaum. Thermometer + 19 zeigte, ſtand das Barometer ebendaſelbſt auf 28″ 2,‴3 Pariſ. und im Saal, wo das Thermometer auf — 14 ſtand, war das Barometer 28″ 1,‴3. Alſo betrugen hier 33 Reaum. Grade einen Unterſchied von 1,‴3 in der Höhe des Barometerſtandes. Gleich darauf brachte ich das Barometer wieder in die warme Stube, und es ſtellte ſich wieder her.

Am 9. Jan. (1789) da das Thermometer auf — 14 Reaum. ſtand, brachte ich meine Metalldrähte in die Kälte, behauchte ſie im Freyen, trug ſie alsdann bey zugemachter Kapſel in die warme Stube, wo ich ſie noch einmahl behauchte, da ſie denn alle einen kleinen Beſchlag bekamen, ſo wie etwa der an reifen

Pflaumen, der die Politur ganz verſteckte, und die Farbe etwas änderte. So brachte ich ſie an das Fenſter, wo das Thermometer auf + 7 ſtand, hielt mein Schnupftuch vor Mund und Naſe, und betrachtete ſie in einer Entfernung von etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß. Nach einiger Zeit ſah ich zuerſt die Politur beym Zinn, und zwar am entferntern Ende, alſo, wenn eine kleine Differenz von Temperatur da war, am kältern. Nun folgte ſie überhaupt in der Ordnung: Zinn, Bley, Eiſen, Silber, Kupfer, Gold. Allein ganz frey wurden ſie in der Ordnung: Gold, Bley, Zinn, Silber, Eiſen, Kupfer.* Freylich iſt das Stängchen Gold das kürzeſte, nur $2\frac{1}{8}$ Pariſer Zoll lang, und die übrigen, weil ſie alle genau von gleichem Gewicht und Durchmeſſer ($1\frac{1}{2}$ Pariſer Linie) ſind, im umgekehrten Verhältniß ihrer ſpezifiſchen

Schweren länger; allein man ſieht, die gänzliche Aufthauung geſchah weder im Verhältniß ihrer Längen, noch ihrer ſpecifiſchen Schweren, noch auch ihre Politur. Nachdem ſie, hauptſächlich das Gold, Bley und Kupfer etwa ½ Zoll lang ihre Politur gegen das Fenſter zu erhalten hatten, ſchmolz das Uebrige, und blieb in Tröpfchen ſitzen, welches auch von einem ſtärkern Beſchlag herrühren kann. Merkwürdig war die lange Dauer des Beſchlags beym Kupfer.

* * *

Da auf Wärme ſo viel ankommt, ſo kann wohl nichts einer aufmerkſameren Betrachtung würdig ſeyn, als die Frage, wodurch ſie geleitet werde. Aus Mangel an gehöriger Leitung kann Zerſetzung entſtehen.

Digitized by Google

Vorzüglich wird es darauf ankommen, auszumachen, wovon die Grade des Leitungsvermögens abhangen.

* * *

Ja dem Gedanken recht nachzugehen, daß Feuer und Elektricität überall mit einander vereint ſind, und auf deſſen Beſtätigung loszuarbeiten.

* * *

Sollte alle Wärme einerley ſeyn, und eine ſo geleitet werden, wie die andere? Sonnenwärme, wie die vom Kohlenfeuer?

* * *

Es könnte leicht ſeyn, daß, bey übrigens gleicher Temparatur, doch ſehr vieles auf die Beſchaffenheit des berührenden Körpers bey der Leitung der Wärme ankäme. Könnte nicht bey dem ſchlechten Leiter eine Reflexion der Wärme nach innen vorgehen, wie bey dem Prisma mit dem Licht geſchieht? So könnte auch das Er-

Digitized by Google

hitzen der Glasplatten daher rühren, daß die Wärme, von der Zinnfolie reflectirt, ſelbſt im Glaſe bleibe.

* * *

Wäre es nicht möglich, daß die Lava erſt zu glühen anfinge, wenn ſie an die Luft kommt? Es kann eine erſtaunliche Hitze entſtehen ohne Gluth, und alle Schmelzung kann ohne Gluth vorgehen.

* * *

Sollte nicht alle innere Erhitzung bey chemiſchen Proceſſen ſo entſtehen können, daß ſie in einen Zuſtand gerathen, worin das gehemmte Feuer frey wird? oder daß ſie einen Theil des ſtrahlenden Feuers in ſich aufnehmen und in den Zuſtand der Hemmung verſetzen? Es iſt dieſes freylich weiter nichts als eine anders gewandte Vorſtellungsart von Capacität; man kann aber bey dieſer ſchweren Sache

ſich die Vorſtellungsarten nicht genug er-leichtern, um endlich zu einer völlig ge-nugthuenden zu gelangen.

* * *

Es ließe ſich vielleicht ein Fluidum denken, worin alle Wärme auf die Flüſſigkeit ginge und nicht auf Erhöhung der Temperatur, und das wäre das Licht oder die elektriſche Materie.

* * *

Könnte es nicht ſeyn, daß ſich die Wärme zuweilen geſchwinder, zuweilen langſamer ausbreitete? So viel iſt gewiß, die Hitze eines ſo genannten ſchwediſchen Ofens hat da, wo ſie unerträglich iſt, nicht das ſchneidende des eiſernen Ofens. Mir iſt dabey, ſobald ich es bemerkte, ſo etwas wie Geſchwindigkeit eingefallen. Es könnte aber auch daher rühren, daß die ſchwediſchen Oefen die

Luft allmählich und gleichförmiger durch⸗wärmen, ſo daß man dabey gleichſam wie in einem warmen Bade ſitzt, und folglich einen geringen Ueberſchuß von einer Seite nicht ſo ſehr verſpürt, als bey ei⸗nem eiſernen Ofen, wo man ſehr ungleich⸗förmig erwärmt werden kann. Dieſer letztere Grund iſt wohl der wahre.

* * *

Im Januarius 1788. bemerkte ich (Hr. Klindworth war mit dabey,) daß gekochtes Waſſer, welches ſehr warm in ein kleines Zuckerglas gegoſſen und mit ungekochtem kalten Waſſer zugleich der Kälte ausgeſetzt wurde, eher gefror als das letztere.

* * *

Hr. Dr. Gehler im Art. Eis ſagt, Mairan habe die alte Meinung, daß ge⸗kochtes Waſſer eher gefriere, als unge⸗

Digitized by Google

kochtes, falſch befunden. Vielleicht kann ich auch hier entſcheiden. Ich habe es zuverläſſig wahr befunden, allein man muß das Waſſer noch heiß mit dem ungekochten ausſetzen. Dieſer Verſuch muß ja wiederhohlt werden. — (Späterer Zuſatz): Zu andern Zeiten wollte es mir nicht gelingen.

* * *

Daß die Lichtflamme hohl iſt, wie man ſehr leicht zeigen kann, rührt daher, weil die Dünſte ſich nur da entzünden können, wo ſie Luft berühren. Es wäre alſo möglich ein Licht in einem Licht auszulöſchen, wenn das letztere groß wäre und man das erſtere geſchwind durch die brennende Rinde zurückziehen könnte, ohne es wieder anzuzünden. Es iſt ein artiger Verſuch, daß, wenn man ein Spänchen Holz ſchnell ins Licht bringt, bis in die

Digitized by Google

Mitte, ſo brennt es am Ende nicht ſo geſchwinde, als an der Stelle, die an der Gränze der Lichtflamme liegt. Der Verſuch erfordert etwas Geſchicklichkeit.

* * *

Vielleicht ſteht noch einmahl ein Prieſtley auf, der uns verſchiedene Feuer-Arten kennen lehrt, ſo wie wir verſchiedene Luftarten haben.

* * *

Sollte wohl die ſtrahlende Wärme, da ſie ſchon einige Eigenſchaften des Lichts hat, auch vielleicht die Pupille verengern?

Digitized by Google

9.

Ueber das Licht.

Das "medium tenuere beati" iſt ſo abgebraucht, daß man nun allmählich anfangen kann es wieder für brauchbar zu halten. Wie wäre es, wenn man am beſten damit auskäme, beyde Theorien des Lichts, die Newtoniſche und die Euleriſche, zu vereinigen?

Ueberhaupt iſt das medium tenuere beati eine goldene Regel, ſchon deßwegen, weil die Meinungen der Parteyen immer ihren Grund haben, und nach der Eingeſchränktheit unſerer Kenntniſſe jeder Reſpect verdient, und auch Recht haben kann.

Digitized by Google

* * *

Wir ſehen Alles auf eine Ebene, auf eine Glasſcheibe projicirt; das Bild ſelbſt, wovon unſere Vorſtellungen abhängen, iſt auf eine Kugel gezeichnet, der Hinterwand des Auges.

* * *

Es iſt ein großer Unterſchied zwiſchen der entſcheidenden Vertheidigung einer Hypotheſe, und dem Aufſummen von allen möglichen Arten von Erklärungen. Denn ſo lange ich noch von der Wahrheit entfernt bin und von gewiſſen nicht Alles noch erſchöpfenden Sätzen ausgehe, ſind mehrere Auflöſungen möglich, und eben dieſe Möglichkeit iſt ein directer Beweis, daß man noch von der Wahrheit entfernt iſt. So lange man dieſe noch nicht erreicht hat, muß man alles Mögliche mit erkennen. Es iſt eine Art von Unbe-

ſtimmtheit in den Aufgaben. So etwas iſt mein Gedanke vom Licht, daß es nur unſere Erde leuchte, oder erſt in dem Wirkungskreiſe derſelben zu leuchten anfange. Obgleich der Gegenſtand unſers Geſichts auf alle Körper fällt, ſo richtet ſich doch Alles auch nach der Beſchaffenheit des Körpers, auf den er fällt. Unſere Erde könnte ein Lichtkörper ſeyn, ſo wie er ein magnetiſcher und ein elektriſcher iſt.

* * *

Es kann bey einem ſo verwickelten Streite, wie der über die Theorie des Lichts, wo Newton und Euler an der Spitze der Parteyen ſtehen, nicht mehr ſchlechtweg die Frage ſeyn, was iſt hierin wahr? ſondern, welche Erklärungsart iſt die einfachſte? Durch das Einfache geht der Eingang zur Wahrheit.

* * *

Digitized by Google

Das Licht nimmt im Sommer nicht ſo ſtark zu wie die Wärme. Wärme zu erwecken erfordert Zeit, und eben ſo nimmt ſie langſam ab. Da wo Erleuchtung langſam entſtände, könnte ſie auch mit der Zeit wachſen. Es wäre möglich, daß Körper allmählich erleuchtet würden.

* * *

Wenn das Licht trotz ſeiner Geſchwindigkeit noch eine Schwere hat, ſo würde doch ſo etwas wie Refraction am Horizonte erſcheinen müſſen, weil es von der Erde ſtark gezogen wird. Eigentlich wäre es Inflexion, durch die ganze Maſſe der Erde bewirkt.

* * *

Einmahl zu verſuchen, in wie ferne die Phänomene des Doppelſpaths durch Le Sage's Theorie erklärt werden können.

* * *

Digitized by Google

Die Erſcheinung von den Lichtſpießen, die Meiſter den Augenwimpern zuſchrieb, und worüber Hr. Vieth in ſeinen mathematiſchen Abhandlungen geſchrieben hat, verdienten immer noch eine neue Unterſuchung. Hr. V. erklärt ſie aus kleinen Runzeln auf der Cryſtall-Linſe, welches der Rezenſent dieſer Schrift in der Neuen allg. D. Bibl. (3. Bd. S. 41.) mit Recht nicht wahrſcheinlich findet. Die Verſuche müßten unſtreitig noch mehr variirt werden.

* * *

Es wird mir wahrſcheinlich, daß, wo auch nur Licht hinkommt, da iſt immer Reflexion, Inflexion, Refraction und Coloration beyſammen; zumahl wenn man an die Vermiculos gedenkt, die man durch die großen Mikroſkope ſieht.

* * *

Digitized by Google

Die gefärbten Schatten verdienen gewiß die größte Aufmerkſamkeit des Naturforſchers. Die meiſten denken zu leichtſinnig davon. Man glaubt die Sache ſchon ganz erklärt zu haben, und ich bin geneigt zu glauben, daß man ſie noch nicht ganz erklärt hat; ja was noch mehr iſt, es könnte ſeyn, daß der gegenwärtige Zuſtand der Optik oder unſere jetzige Kenntniß vom Licht gar nicht einmahl hinreichte ſie zu erklären; daß alſo folglich eine gründliche Auseinanderſetzung dieſes ſchweren Problems ein wahrer Gewinn ſeyn würde. Ein Hauptbuch darin iſt das kleine franzöſiſche Werk, deſſen Verfaſſer ſich bloß mit H. F. T. bezeichnet, und das Hr. Dr. Gehler in ſeinem Wörterbuch Art. Schatten anführt. Er hat faſt ganz Hrn. v. Göthe's Idee.

Digitized by Google

Ich glaube doch noch immer, daß vieles bey Auflöſung des Problems von den gefärbten Schatten auf einer genaueren Erörterung deſſen beruhet, was wir Weiß nennen. Weiß, ſagt man, iſt derjenige Körper, der alle Farben zurückwirft. Dieſe Definition ſetzt nicht allein ſtillſchweigend voraus, daß alle Farben da ſeyn müſſen, um ſich reflectiren zu laſſen, wo man etwas Weißes ſieht, ſondern daß auch alle dieſe Farben in dem gehörigen Verhältniß ſowohl der Quantität als Qualität nach da ſeyn müſſen. Wo iſt aber in der Welt dieſes zu erwarten? als etwa beym reinſten Sonnenlicht auf dem höchſten Punkt des Erdbodens. Was iſt alſo die Folge davon? Wir ſehen ſelbſt im Sonnenlicht nie einen weißen Körper, und noch weniger im Schatten oder bey bedecktem Himmel. Allein ob

Digitized by Google

wir gleich kein reines Weiß bemerken können, ſo wiſſen wir doch gar wohl, was wir unter Weiß verſtehen. Denn wir corrigiren unſere Empfindungen immer durch Schlüſſe. Dieſes lernen wir ſo früh und es wird uns ſo zur Natur, daß wir endlich zu empfinden glauben, was eigentlich ein Schluß iſt. Bey der Wäſche macht die Perſon, die ſie trägt, die Art der Falten u. ſ. w., daß ich ſie ſelbſt an einem trüben Tage, oder in der Abend= oder Morgenröthe immer für ſehr weiß halte, da ſie es gewiß nicht iſt. Es wird bloß geſchloſſen, und ſo mit allen Farben.

* * *

Die gefärbten Schatten könnten neue Elemente der Meteorologie werden, zumahl die beym Auf= und Untergehen der Sonne.

Digitized by Google

* * *

Bey den bunten Schatten muß man auch dieſes bedenken, daß es noch gar nicht ausgemacht iſt, ob die Farben des Lichts in verſchiedenen Entfernungen von den leuchtenden Körpern einerley ſind. Das Licht nimmt ab, wie das Quadrat der Entfernung zunimmt; aber iſt die Farbe z. B. in der vierfachen Entfernung dieſelbe, die in der einfachen Statt findet, nur matter? Aus Begriffen wird ſich nichts für die Verſchiedenheit angeben laſſen. Und wie ſoll man ſich überzeugen, ob es wahr oder falſch iſt? Ein Inſtrument Farben zu erkennen gibt es nicht. So viel iſt gewiß, je weiter ich das weiße Blatt vom Licht weghalte, deſto mehr herrſchen die Reflexe von den benachbarten Gegenſtänden über die Farbe des Lichts.

Digitized by Google

* * *

Wenn Göthe und der franzöſiſche Verfaſſer über die Schatten Recht hätten, ſo könnte der blaue Himmel bloß der durch das Tageslicht erleuchtete Schatten ſeyn, den das Licht der andern Gegenſtände im Auge wirft.

* * *

Da man nun gezeigt hat, daß der Bau des Auges nicht auf Achromatismus zielt, ſo entſteht die Frage: iſt nicht vielleicht ein anderer Zweck dadurch erreicht worden? Aber, läßt ſich nun fragen, an was für Augen hat man die Krümmungen gemeſſen, an todten oder lebendigen? An lebendigen gewiß nicht. Und geſetzt auch, es gehe mit dem Tode keine Veränderung vor, ſo iſt doch immer die Frage: iſt auch das Auge vollkommen geweſen? Denn unſere verkehrte Le-

Digitized by Google

bensart verändert Manches; man müßte Thiere gebrauchen. Bey dieſen iſt ja die Linſe oft gar ſeltſam geſtaltet. Iſt es vielleicht auch für verſchiedenen Druck der Luft eingerichtet?

* * *

Könnten nicht der humor vitreus und aqueus bloß Gefäße ſeyn, die zur Abſonderung der Subſtanz der Cryſtall-Linſe dienten, ſo wie etwa die Leber zur Abſonderung der Galle? da ſie doch nun einmahl nicht achromatiſch ſeyn ſollen. Aber wie verhält es ſich mit andern Augen z. B. des Igels, von denen Götze ſagt, ſie haben bloß eine Linſe?

* * *

Es verhält ſich mit der weißen Farbe bey meiner Schattenlehre wie mit den Parallel-Linien: wenn wir auch Parallel-Linien zeichnen, ſo ſehen wir ſie nicht

parallel, wenn ſie nicht auf einer Kugelfläche gezeichnet ſind, in deren Mittelpunkt ſich das Auge befindet.

* * *

Hat das Phänomen von den blauen und gelben Schatten nicht vielleicht Verwandtſchaft mit dem Geſchmacksweſen in den Galvaniſchen Verſuchen mit der Zunge? Man ſchmeckt erſt das eine, wenn das andere da iſt. Ich glaube, daß dieſe Bemerkung Aufmerkſamkeit verdient.

* * *

In ebenen Gegenden oder an der See, wo der öſtliche oder weſtliche Horizont durch die See begränzt wird, müßte man auf die auf- oder untergehende Sonne achten, man würde ſie vermuthlich auch zu Zeiten doppelt ſehen.

* * *

Digitized by Google

Sollte es nicht Luftarten geben, die verdoppeln, durch Refraction?

* * *

Die Sehnerven ſind doch beſtändig beſchäftigt. Wenn ich in der dunkelſten Nacht im Bette liege, und noch überdieß die Augen ſchließe, ſo ſehe ich doch immer kein volles Schwarz, ſondern immer etwas mit grau melirt.

* * *

Da es ausgemacht iſt, daß das Licht noch mehr Nutzen hat, als dem Auge zu leuchten, und folglich auch aus anderer Abſicht zuweilen dem organiſchen Körper nützen kann: ſo iſt doch noch eine Frage, ob Alles, was wir an den Inſecten für Augen halten, es wirklich ſind. De la Hire zweifelte einmahl daran. Einige Schmetterlinge haben ſogar Haare auf dieſen Augen. (Reaum. Hiſt. des Inſectes.)

Digitized by Google

* * *

Sollte wohl das Auge nur allein zum Sehen taugen? oder nicht auch ein Verdauungs-Werkzeug für das Licht ſeyn? Ich kann mir auch gar nicht vorſtellen, daß das Ohr nur allein zum Hören, und die Naſe zum Riechen dienen ſollte. Was für eine Menge von ſanften Erſchütterungen entgeht dem Tauben! Sollte auch z. B. die Erquickung, die uns der Anblick der aufgehenden Sonne gewährt, ganz allein moraliſch ſeyn? Richter in ſeiner Abhandlung de inſolatione veterum ſagt wenigſtens dünkt mich: man ſolle, um die Augen zu ſtärken, zuweilen in die Sonne ſehen.

* * *

Der Vorſchlag, den Segner zu zu Archimedeiſchen Brennſpiegeln thut, ließe ſich vielleicht beym Katzenauge nützen,

nehmlich des Nachts immer dahin zu leuchten, wo man hin ſieht; gleichſam eine leuchtende Chorioidea vorzuſtellen. Sollte nehmlich nicht ein Tubus möglich ſeyn, der mit einem Erleuchtungs-Apparat verbunden, immer gerade dahin leuchtete, wo man hin ſähe?

* * *

Da, wie ich ſchon öfters angemerkt habe, Alles in Allem iſt: ſo fragt ſich, ob nicht die ungewöhnliche Brechung des Doppelſpaths ſich überall, nur verſteckt, findet; und man alſo den einfachen Strahl nicht mehr einen verbundenen doppelten, als den doppelten einen geſpaltenen einfachen nennen müſſe.

* * *

Es iſt doch eine äußerſt ſonderbare Sache, daß es ſo viele Perſonen gegeben hat, die die Farben nicht unterſcheiden

Digitized by Google

konnten. Ein merkwürdiges Beyſpiel davon ſteht in den Leipziger Sammlungen I. Bd. S. 637. Das ſind wahre achromatiſche Augen. An der Linſe und den Feuchtigkeiten kann es nicht gelegen haben, ſondern in der Netzhaut und weiter einwärts. Warum man die Augen und das Gehirn dieſer Menſchen nicht unterſucht? Solche Perſonen und ähnliche ſind Geſchenke, die die Natur dem Phyſiologen macht, und die er nicht annimmt. Ich glaube gewiß, die Verwandten eines ſolchen Menſchen würden ſich oft billiger finden laſſen, als man glaubt. Der Staat müßte kleine Summen Geld dazu ausſetzen.

* * *

Wenn die Erleuchtung eine Folge eines Zittern wäre, ſollte nicht irgend in der Natur ein Fall anzutreffen ſeyn, daß ein

Körper, der erleuchtet würde, heller leuchtete, je länger er erleuchtet würde?

* * *

Baco (Nov. Org. Lib. II. aph. XXXVI.) wirft die Frage auf, ob die Flamme das Licht reflectire. Dieſes iſt wirklich ein ſchöner Gedanke, der weitere Unterſuchung verdient. Wie würde ſich die Flamme im Focus des Brennglaſes verhalten? Im Lichtkegel des Sonnen-Mikroſkops könnten vielleicht einige Verſuche hierüber angeſtellt werden.

* * *

Es iſt doch merkwürdig, daß der Doppelſpath nicht doppelt reflectirt. Sollte wohl ein Körper möglich ſeyn, der auf derſelben Fläche eine doppelte Reflexion verurſachte?

* * *

Digitized by Google

Eine ſeltſame Idee iſt wohl Folgendes: Wenn die Sonne ein negativer Lichtkörper wäre, ſo könnte ihr eben ſo gut etwas aus den Planeten zuſtrömen, und das könnte die Lichtmaterie ſeyn. Hat man wohl ſchon daran gedacht, daß der Sonne etwas von uns zuſtrömen könnte?

* * *

Wir werden nicht eher deutliche Begriffe von Licht und Feuer erhalten, als bis man alle merkwürdigen phyſikaliſchen Verſuche aller Kapitel im Dunkeln durchmacht.

* * *

Vielleicht iſt gar die Empfindung des Sehens bloß eine Zerſetzung des Lichts oder eine Verbindung verſchiedener Stoffe unſers Körpers mit dieſem einfachen Körper.

* * *

Digitized by Google

Hr. de Lüc redet in ſeiner Meteoro-logie von hellen Nächten, die ſich kaum erklären laſſen, wenn man nicht Entwicke-lung der Lichtmaterie annimmt. Könnte nicht das Leuchten der See eine ähn-liche Entwickelung ſeyn?

* * *

Wenn ein Gegenſtand, wie z. B. der Mond am Horizonte, durch einen Fehl-ſchluß vergrößert wird, werden auch die einzelnen Theile deutlicher? So daß ich etwa einen Sonnenflecken, den ich bey höherer Sonne nicht würde haben ſehen können, alsdann erkennen könnte; oder im Monde am Horizonte Dinge ſehen, die es unmöglich wäre im Meridian zu unterſcheiden?

* * *

Daß man Alles grünlich ſieht, wenn man lange durch ein rothes Glas geſehen,

Digitized by Google

und umgekehrt, röthlich, wenn man lange durch ein grünes geſehen hat, iſt ein merkwürdiger Umſtand. Es ſcheint ſehr für Eulern zu ſtreiten.

* * *

Wenn man den vollgeſtirnten Himmel lange anſieht, ohne die Augenlieder auch nur einen Augenblick zu ſchließen, ſo ſieht man endlich gar keine Sterne mehr. Der Verſuch iſt ſchwer, weil es etwas ſchmerzend iſt. Sobald man aber nur ein einziges Mahl wieder blinzt und das Auge anfeuchtet, ſo ſind ſie alle wieder da. Woher rührt das? Von der Trockenheit der äußern Haut? oder gehen ſonſt wegen des entſtehenden Reitzes Veränderungen vor.

* * *

Dem Gregorianiſchen Teleſkope ließe ſich ebenfalls eine Einrichtung geben, wobey der Spiegel nicht durchlöchert würde,

Digitized by Google

wenn man den kleinen Spiegel inclinirte. Dieß ginge zumahl bey großen Teleſkopen an, und vielleicht würden die Stative dadurch bequemer.

* * *

Zu Margate in Kent habe ich die See unter der untergehenden Sonne immer erhöht geſehen

war dieß vielleicht Irradiation? Was würde das Reſultat ſeyn, wenn man mit einer Mikrometer-Schraube einen weißen Zirkel auf ſchwarzem Grunde, und einen ſchwarzen auf weißem müßte? Der Effect würde verdoppelt werden?

* * *

*) Ich habe mein altes Verfahren die blinde Stelle im Auge auszumachen, ſehr verbeſſert, nehmlich ein ſehr beque-

*) Aus einem Briefe an Herrn Hofrath Sömmerring.

nies Mittel gefunden den Verſuch mit b e y d e n A u g e n zugleich anzuſtellen. Ich zeichne zwey kleine ſchwarze Kreiſe a und b von anderthalb bis zwey Linien im Durchmeſſer und in einer Entfernung von 6 bis 7 Zoll von einander auf ein Blatt weiſſes Papier, und in die Mitte zwiſchen beyden mache ich einen kleinen Punkt c, allenfalls einen bloßen Stich mit einer Nadel. Hierauf halte ich das Blatt, etwa 6 bis 7 Zoll weit vom Auge, gerade vor mich, und beyde Augen offen, und ſehe mit beyden auf c. Damit aber der Punkt a (auf der linken Seite) nicht in das rechte, und der Punkt b (auf der rechten Seite) nicht in das linke Auge falle: ſo halte ich irgend etwas, am bequemſten die convexe Seite der Schale eines Eßlöffels hart an die Spitze der Naſe; alsdann verſchwinden mir beyde Punkte, und ich ſehe

das ganze Blatt weiß, welches ſich vortrefflich ausnimmt. Trifft man es nicht gleich, ſo darf man nur das Blatt entweder dem Auge etwas näher bringen, oder mehr davon entfernen, quantum ſufficit. Nur muß der Löffel oder was es ſonſt iſt, ſo gehalten werden, daß man, wenn das linke Auge geſchloſſen iſt, den Punkt a, und wenn das rechte Auge geſchloſſen iſt, den Punkt b nicht ſieht. Das Uebrige iſt alsdann leicht. Wenigſtens habe ich mehrern Perſonen die Sache ſo beygebracht, die ſonſt gar nichts ausrichten konnten. —— Ich habe mir hierin eine beträchtliche Fertigkeit erworben, die mir viel Vergnügen macht. Z. B. nehmen Sie des Abends einen großen Fixſtern oder Planeten ins rechte Auge und halten das linke zu; alsdann führen Sie die Augenachſe langſam links von

Digitized by Google

dem Stern in demſelben Horizontal-Kreiſe (Almucantharath), ſo wird Ihnen der Stern an einer Stelle verſchwinden, ob er gleich vor und nach dieſer ſichtbar iſt. Ich habe es ſogar mit dem Monde verſucht, und einmahl mit der Sonne; dieſe leiden wenigſtens eine merkliche Veränderung. Sonderbar iſt es, daß die Stelle, wo der Punkt verſchwindet, doch ſcheinbar die Farbe des Grundes hat, worauf er ſteht, und daß man keine Lücke ſieht. Aber freylich was ſollte die Lücke für eine Farbe haben? Man ſieht gar nichts. Wer ſchwarz ſieht, ſieht wirklich etwas. Die Empfindung des Schwarzen iſt Gefühl der Inactivität des Geſichts-Organs. Wenn ich mein Ohr gegen die Sonne halte, ſo ſieht ſie ihm nicht ſchwarz aus, ſondern es ſieht gar nichts von ihr.

10.

Ueber Elektricität.

Wäre es nicht beym Goldſchmelzen durch Elektricität gut, erſt einen ſchwachen Schlag durchgehen zu laſſen, dann einen etwas ſtärkern, dann noch ſtärker u. ſ. w.? Es befeſtigt ſich beſſer und man könnte nachher die obere Glasplatte wegnehmen, und vielleicht es auch auf Glas verkalken, welches ich noch nie geſehen habe; vielleicht geſchähe es, wenn man darauf haucht. Vergl. Mrs. Fulhame's Verſuche.

* * *

Man könnte auch den Draht, den man ſchmelzen will, mit Wachs über-

Digitized by Google

ziehen, wie bey dem Franklin-Ingen-houßiſchen Verſuche über die Leitung der Wärme.

* * *

Es wäre zu verſuchen, ob ſich der Phosphor nicht auch an ausſtrömenden Spitzen entzündet, wenn man einen Halb-Leiter dazwiſchen bringt, z. B. keine metallene Spitze, ſondern eine von trocknem Holz nimmt. Ich ſollte faſt denken. Der andere Theil dabey müßte aber vollkommen leiten.

* * *

Wenn man mit dem untern Teller meines Condenſators einen ſehr langen Draht verbände, ſollte er da nicht vielleicht wirkſamer werden?

* * *

Da nach Hrn. v. Humboldt's Verſuchen das oleum Tart. per deliqu. den

Nervenreitz ſo ſehr erhöht, hingegen die Schwefelleber ihn ſo ſehr ſchwächt: ſo müßte man Leydner Flaſchen damit verſuchen. Etwas große Arzneygläſer mit Ol. Tart. füllen, und auch in ſolches ſtellen; und eben ſo mit Schwefelleber. Alsdann auch Schwefelleber auswendig und Ol. Tart. inwendig und umgekehrt.

* * *

Das Queckſilber im ſchwankenden Barometer reibt eigentlich die Röhre nicht, und doch erzeugt dieſes Schwanken Elektricität. Eben ſo iſt es mit der Elektricität, die durch Schmelzung idioelektriſcher Körper hervorgebracht wird. Es iſt auch ein Rollen, wie jenes. — (Dieſe beyden Phänomene mit einander zu vergleichen.)

* * *

Bey dem Galvaniſchen Schlag durch Anbringen und Abziehen der Metalle kann

genützt werden, was ich ſchon ſonſt angemerkt habe *), daß, wenn man die Hand in einen heißen Ofen ſteckt, die ſchmerzhafte Empfindung zur Zeit des Echo's iſt, das ſich erſt zeigt, wenn man die Hand wieder aus dem Ofen heraus hat. Hier iſt Hitze beym Anbringen und beym Abziehen.

* * *

Eine Verbeſſerung des Venetiſchen Elektrometers wäre vielleicht folgende: Ein einfaches Goldblättchen würde aufgehängt, und von der Seite eine verſchiebbare Kugel angebracht, die dem Blättchen ſo nahe gebracht werden könnte, als möglich. Sie könnte ſo eingerichtet werden, daß ſie ſich luftdicht verſchieben ließe. Ich glaube, daß man hiermit die klein-

*) Vergl. die Bemerk. unter der Aufſchrift: Ueber Wärme und Feuer.

Digitized by Google

ſten Grade der Elektricität meſſen könnte. Ein ſolches Elektrometer hätte folgende Vorzüge vor dem gewöhnlichen: 1) es hat nur ein Goldblättchen, und daher findet das verdrießliche Zuſammenkleben nicht Statt. 2) könnte der Winkel ſehr genau genommen werden. Man brauchte auch die Kugel jedesmahl nur ſoweit hineinzudrücken, bis das Blättchen aus der Vertikalfläche wiche; und wenn der Draht, an dem die Kugel ſitzt, abgetheilt wäre, ſo könnte man die Diſtanzen ſehr genau nehmen. Die Kugel könnte im Feuer vergoldet werden und dadurch eine große Glätte erhalten. Das Gefäß könnte eine vierſeitige geſchliffene Flaſche ſeyn, deren eine Seite durchbohrt würde. 3) die Abweichung des Blättchens von der Vertikalfläche könnte ſogar durch eine Loupe oder ſonſt eine der Dioptern ähnliche

Vorrichtung beobachtet werden. — Der Boden könnte angeküttet werden. Dieſes hätte den Vortheil, daß man, wenn das Goldblättchen ſchon darin wäre, die Luft mit glühendem Kalk austrocknete und ſo auf immer verſchlöſſe. (Aber würde nicht der Kütt wieder Feuchtigkeit geben?)

* * *

Ueberhaupt wäre es gut, mehr elektriſche Verſuche unter dem Mikroſkop zu machen z. B. den Schlag durch eine geſpannte Clavierſaite gehen zu laſſen, die unter dem Mikroſkop weggeht; durch einen Tropfen mit Infuſionsthierchen; durch Goldblättchen u. ſ. w.

* * *

Ein guter Elektrophor-Teller auf einen geriebenen Kuchen + oder — gelegt, iſt ein vortreffliches Mittel einen Conductor von einer gewiſſen Art Elektricität lange

in demſelben Zuſtand zu erhalten zu allerley Gebrauch, wenn er nehmlich nicht berührt wird.

* * *

Ich glaube, wir werden nicht eher in der Kenntniß der Elektricität weiter kommen, bis jemand einen ganz neuen Weg entdeckt ſie zu erwecken. Vielleicht geſchieht es auf einem chemiſchen durch Zerſetzung von Luftarten.

* * *

Unſer gewöhnlicher Weg Feuer zu erwecken iſt das Reiben, alsdann geht es von ſelbſt. Wir bringen auch durch Reiben Elektricität hervor, aber ſie verliert ſich wieder und muß immer durch Reiben erneuert werden. Ferner bringen wir Feuer hervor durch chemiſche Operationen, und zwar Flamme in einem Augenblick. Sollte es nicht möglich ſeyn,

Digitized by Google

dereinſt Elektricität auf eine ſolche Weiſe zu erhalten? Freylich der Unterſchied iſt der, daß Feuer immer in der Luft erweckt wird, die ſich zerſetzt. Es müß e derjenige Körper gefunden werden, der die größte Capacität für die Elektricität hat, und den müßte man zu zerſetzen ſuchen.

* * *

Wenn es wahr iſt, daß die elektriſche Materie durch die ganze Erde verbreitet iſt, ſo wäre eine der größten Endeckungen dieſe: auszumachen, ob es auch verſchiedene Capacitäten dafür gibt. Wie findet man das? Wilke muthmaßete ſo etwas von dem Muſiv-Gold. Volta redet auch von Capacitäten für die Elektricität bey ſeinen Verdampfungen. Es iſt aber Alles das nicht viel, eigentlich gar nichts werth. Die Lehre von der Elektricität iſt jetzt da, wo man gewöhnlich paſſirt, ſo abgetreten

und abgeſucht, daß an der Heerſtraße nichts mehr zu gewinnen iſt; man muß querfeldein marſchiren, und über die Gräben ſetzen. Dieſe Methode, die man wohl die unmethodiſche nennen könnte, iſt überhaupt nebenher ſehr zu empfehlen.

* * *

Vielleicht iſt unſer Elektriſiren gerade die Operation, durch die wir die Elektricität außer aller Wirkſamkeit in den Körpern ſetzen.

* * *

So lange man noch nicht elektriſche Mühlen anlegt, wodurch man ganze Laboratorien Jahre lang, mit Allem was darinnen iſt, elektriſiren kann, wird man in dieſer Lehre noch lange zurück bleiben.

* * *

Zum Einſaugen Bleyſtift-Spitzen zu gebrauchen. Ueberhaupt den Graphit bey allen Gelegenheiten zu nützen.

Digitized by Google

* * *

Der Gedanke verdient gewiß geprüft zu werden, ob die magnetiſche Materie die Elektricität überhaupt leite.

* * *

Da es unſtreitig beym Veſuv blitzt, wenn er ſpeyt, könnte das nicht aus der erkaltenden geſchmolzenen Materie entſtehen? Wäre nicht Luft auf die Art elektriſch zu machen, wenn man geſchmolzene Sachen darin erkalten ließe? Auf die Donnerwetter anzuwenden.

* * *

Iſt etwa die Luft ſo elektriſch, wie die See ſalzig iſt?

* * *

Sollte die ſehr verſtärkte magnetiſche Materie nicht leiten? oder eine eiſerne Spitze elektriſirt gegen einen Magneten gehalten längere Büſchel ſchießen?

Digitized by Google

* * *

Sollte man wohl, wenn man ſtark elektriſirt in ein uniſolirtes zinnernes Gefäß pißte, etwas in der Harnröhre fühlen? Brächte man den Nachttopf mit der äußern Seite einer Flaſche, ſich ſelbſt mit der innern in Verbindung; und machte durch den Urinſtrahl den Erſchütterungskreis vollſtändig, ſo müßte freylich etwas entſtehen, das aber nicht ſehr angenehm ſeyn möchte.

* * *

Auch den Schlag durch Saiten gehen zu laſſen, Darmſaiten ſowohl als metallene, und den Ton zu verſuchen. Das Tetrachord iſt dazu beſonders dienlich, weil man die unafficirte Saite ſogleich gegen die andern probiren kann. Auch zu verſuchen den Schlag in dem Augenblick durchgehen zu laſſen, da die Saite tönt. —

Ueberhaupt T ö n e mehr zum Maß zu gebrauchen.

* * *

An einem großen Teleſkop, wie das Herſchelſche, den Spiegel zu elektriſiren und zu ſehen, ob ſich eine Veränderung des Bildes zeigt.

* * *

Iſt es wirklich ſ o g a n z einerley, ob eine Leydner Flaſche mit einem negativ ladenden Körper, als Schwefel, Harz, geladen wird, oder ob ſie gleich hoch mit einer Glasmaſchine negativ geladen wird? Es muß Alles unterſucht werden.

II.

Ueber Magnetismus.

Es wäre möglich, daß der Magnetismus allen Steinen in gewiſſem Betracht zukäme, und die magnetiſche Erde die Summe von allen wäre, ſo wie die Schwere. Um dieſes auszufinden müßte man große Stücke von verſchiedenen Steinarten belegen. Man könnte die Steine zu Kugeln formen und ſo belegen; auf die Art könnte man die Belegung verſchieben und die beſte Verbindung ſuchen. — Specifiſcher Magnetismus.

* * *

Um in der Lehre vom Magnetismus weiter zu kommen, müßte man Magnete

Digitized by Google

machen, die ſich zu gewöhnlichen verhiel-
ten, wie Herſchel's großes Teleſkop zu
meinem Taſchen-Perſpectiv.

* * *

Man könnte Knight's magnetiſche Ma-
gazine vielleicht im kleinen nachahmen,
wenn man ſehr dünne Stahlblättchen ein-
zeln ſtark magnetiſirte, dieſe verbände,
und mehrere ſolcher Büſchel auch nach der
Länge zuſammenſetzte.

* * *

Vielleicht ließen ſich aus dem Serpentin
von der Baſte im Harzeburger Forſt,
da er ſich ſo gut ſchiefert, Magnete
machen, wenn man Täfelchen daraus
ſchnitte, jedes einzeln beſtriche, auf ein-
ander legte und armirte. Sollte man
nicht vorſetzlich mit Eiſenkalk gefärbte
Gläſer zu Magneten machen können? Al-
les käme dabey auf einen ſtarken Mag-

net an, mit dem dieſe Dinge zu Magneten gemacht werden.

* * *

Sollte bey den Muſcheln und der aus ihnen verfertigten Kalkerde, die vom Magnete gezogen werden, nicht die Phosphorſäure eine Rolle ſpielen, da die reine mineraliſche Kalkerde nicht gezogen wird? Was würde Phosphate de Fer thun?

* * *

Wird blaues Glas vom Magnet gezogen, weil es das Kobalt-Metall wird?

* * *

Da die Nadeln aus Kobalt ſo ſchwer zu verfertigen ſind, ſollte ein leichter Zuſatz von einem andern Metalle, der es geſchmeidiger machte, dem Magnetismus ſchaden?

* * *

Wenn auch die magnetiſche Kraft nicht mit dem Eiſen ausſchließlich verbunden ſeyn ſollte, ſo ſcheint ſie es doch mit einem Beſtandtheil desſelben zu ſeyn. Mir aber iſt es wahrſcheinlicher, daß alle Körper, die vom Magnet gezogen werden, Eiſen enthalten. Denn die Natur kann Mittel haben das Eiſen zu verbinden, die wir nicht kennen und die wir nicht zu heben wiſſen. Brugmann's braucht als ein Argument gegen Büffon, daß die Kalkerde nicht aus Seemuſcheln entſtanden ſey, den Umſtand, daß alle Kalkerde aus Seemuſcheln vom Magnet gezogen wird, man mag ſie behandeln wie man will; hingegen die reine mineraliſche Kalkerde nicht. Bernſtein gab der Elektricität den Nahmen; der Turmalin hätte es eher verdient, weil er beyde Elektricitäten beſitzt und ſie ihm bey einer erhöhe-

Digitized by Google

ten Temperatur natürlich iſt. Die magnetiſche Kraft hat man zuerſt bey der bekannten magnetiſchen Eiſenminer entdeckt; ſie iſt aber gewiß ſehr allgemein. Bis jetzt hat man Urſache ſie dem Eiſen allein zu zuſchreiben. Die Fähigkeit elektriſch zu werden hat man noch nicht in einer einzelnen Materie geſucht, ob es gleich möglich wäre. — Ich glaube, daß jeder Körper, der vom Magnet gezogen wird, auch ein Magnet werden kann; ja er kann nicht gezogen werden, wenn er nicht ein Magnet wird.

* * *

Vielleicht ließe ſich die Brugmanns'ſche Methode noch dadurch verbeſſern, daß man die zu unterſuchenden Stückchen auf dem Magnet riebe — (das wäre beſſer, als mein Beſtreichen, zumahl wenn die Stückchen ſehr klein ſind). Um dem Ein-

wurf zu begegnen, daß zumahl durch manche Körper etwas von dem magnetiſchen Stahl abgenommen worden ſeyn könnte, ſo dürfte man nur ein feines Stückchen Papier dazwiſchen legen.

* * *

Am 31. May 1797. habe ich Stückchen von dem Serpentinſtein aus dem Harzeburger Forſt nicht allein Polarität gegeben, ſondern auch die gegebenen Pole wieder in die entgegengeſetzten verwandelt.

* * *

Ein ſehr empfindlicher eiſerner Wagebalken würde, wenn man ihn fallen ließe, wegen des entſtehenden Magnetismus nicht mehr horizontal ſtehen.

* * *

Die Attractabilität der Körper durch den Magnet iſt eine Art von ſpecifiſchem Gewicht.

Digitized by Google

* * *

Sind Nickel und Kobalt nicht als eiſen-haltige Körper, ſondern für ſich ſelbſt magnetiſch, wie von einigen behauptet wird, ſo könnte dieſes denn doch entweder auf eine Zuſammenſetzung des Eiſens führen, (nehmlich, daß beyde einen gemeinſchaftlichen Theil beſäßen), oder es wäre wahr, was ich Hrn. v. Humboldt geſchrieben habe, daß die magnetiſche Kraft eben ſo allgemein mittheilbar wäre, wie die elektriſche, nur daß es uns an ſtarken Maſchinen dazu fehlt.

* * *

Wenn man den Stand der Magnetnadel auf der Erde aus einem Standort beobachten könnte, der etwa eine Meile über der Oberfläche der Erde erhaben wäre: ſo würde man die ſchönſte Regularität in den Abweichungslinien ent-

Digitized by Google

decken. Wir ſind der Sache zu nahe, wo die Wirkung oft durch Kleinigkeiten verwirrt wird.

* * *

Die Magnetnadeln zu überfirniſſen oder auch vermittelſt eines Firniſſes zu übergülden. Wie wenn man ſie ſtark vergoldete und hernach beſtriche?

* * *

Man könnte eine Magnetnadel in einer Flüſſigkeit ſchwebend erhalten, dadurch daß man ſie durch eine hohle meſſingene Kugel gehen ließe, deren Schwerpunkt mit dem Schwerpunkt der Nadel zuſammenfiele. Die Kugel müßte an einer Stelle eine kleine Oeffnung haben, ſo daß man ſie, wie einen carteſianiſchen Teufel füllen und dadurch der Nadel die erforderliche Schwere geben könnte. Dann würde ſich die Nadel von ſelbſt nach ihrer

Digitized by Google

Declination und Inclination ſtellen. Ueberhaupt ließe ſich die carteſianiſche Teufels-Bewegung noch zu allerley gebrauchen. Den Gedanken eine Röhre zu machen, die gleiche Schwere mit dem Waſſer hätte, hatte auch Dr. Hook. S. Birch Vol. III. p. 134.

* * *

Wenn man Spiegel von eigentlichem Stahl verfertigte, ſollten die wohl Veränderung in der Reflexion zeigen, wenn man ſie einem Magneten nahe brächte?

* * *

Auf die beyden Pole eines hufförmigen Magneten zwey ſo viel als möglich gleiche Tropfen einer Solution des Eiſenvitriols zu bringen und ſo ſich kryſtalliſiren zu laſſen und mit der Loupe zu unterſuchen, ob ſich ein Unterſchied in den Kryſtallen findet.

12.

Ueber aſtronomiſche Gegenſtände.

Nach der Entdeckung ſo vieler Trabanten wäre es der Mühe werth zu ſuchen, ob nicht die Erde noch einen Mond habe. Dominicus Caſſini ſagte ſchon ſo etwas, und fand es wahrſcheinlich wegen der großen Diſtanz zwiſchen der Erde und der Venus. Nach dem Kepleriſchen Geſetz könnte er eine Umlaufszeit haben, die 312 Mahl größer wäre, als die des Mondes, alſo etwa von 42 Jahren. Man könnte ihn geſehen und für einen Kometen gehalten haben. Bailly Aſtron. moderne T. II. p. 449.

* * *

Es iſt möglich, daß ein Körper einem andern Licht mittheilt, oder vielmehr in ihm erweckt, der ſelbſt keines zeigt. So leuchten Stückchen von grünem Flußſpath auf einer Feuerſchaufel die zwar heiß, aber dunkel iſt. Die Spitzen einer Hechel gegen einen ſtark geladenen, aber dunkeln, Conductor gebracht, leuchten. Das St. Elms-Feuer wird durch eine dunkle Wolke verurſacht. Es wäre alſo möglich, daß ein dunkler Hauptplanet Licht in ſeinen Trabanten erweckte, oder daß um eine dunkle Sonne ſich leuchtende Planeten bewegten.

In dieſem Falle würden uns die Planeten Kreiſe um ein unſichtbares Weſen zu beſchreiben ſcheinen, gerade ſo wie in dem altem Syſteme die Planeten um die

Digitized by Google

Mittelpunkte ihrer Epicykeln. In den Mittelpunkt der Epicykeln ſetzten die Alten nichts. Wir nennen das unphyſiſch. Aber iſt es begreiflicher, daß die Erde ſich in einem Kreiſe bewegt, weil in dem Mittelpunkte desſelben ſich etwas Sichtbares aufhält, da doch durch den ganzen Raum, durch welchen der Zug ausgeübt wird, nichts ſichtbar iſt? Die Hauptſache iſt immer unſichtbar. Was unſer Auge bey dieſem Umlauf gewahr wird, iſt nicht das, was den Planeten hält.

Es iſt überhaupt ein Beweis von der großen Eingeſchränktheit unſerer Sinnlichkeit, daß wir gerade die Hauptſachen nicht ſehen. Beym Magnet ſehen wir ſeine Farbe, und fühlen ſein Gewicht, ſeine Undurchdringlichkeit, ſeine Härte; aber dieſe Eigenſchaften ſind es nicht —

Digitized by Google

weder einzeln noch zuſammengenommen — vermöge welcher er das Eiſen zieht. Denn alle dieſe Eigenſchaften beſitzen auch andere Körper.

* * *

Die Aſtronomie kann als Muſter bey allen phyſikaliſchen Unterſuchungen dienen. Sie gebiethet außerdem durch ihre Erhabenheit, die im Grunde doch bloß ſubjectiviſch iſt. Man bauet keine Palläſte, und umſegelt die Welt nicht, um die Eigenſchaften des Turmalins kennen zu lernen, der wohl vor Gott ſo viel gilt, als die Sonne. Es wird von unwiſſenden Menſchen nichts mehr angeſtaunt, als die Fortſchritte der Aſtronomie. Man iſt aber darin ſo weit gekommen, weil es ſo leicht iſt, und bey Beſtimmung der Oerter auf hunderte von Meilen eben nichts ankommt, und weil die Geſetze ſo ſehr ſimpel ſind. Daß hierbey Rechnun-

gen nöthig ſind, die nur die wenigſten Menſchen erlernen können und erlernen, beweiſt nichts für die Schwierigkeit. Es iſt nur ein Beweis, daß die Verbindungen von ſimpeln Geſetzen ſehr verwickelte Erſcheinungen gewähren können. Bey Dingen auf unſerer Erde reichen alle jene Kenntniſſe nicht zu. Man kann Durchgänge der Venus vorausſagen, aber nicht die Witterung und ob heute in Petersburg die Sonne ſcheinen wird. Mit einem Wort, eine Sache, worin es der Menſch weit bringt, kann nicht ſehr ſchwer ſeyn. Die Aſtronomie wird auch durch das allgemeine Intereſſe befördert, und durch die Natur der Gegenſtände, die zu gleicher Zeit ſo weit umher beobachtet werden können, und daß man in einer Winternacht bey weiten den größten Theil des Himmels überſehen kann. — Jeder

Digitized by Google

Theil der Phyſik hat ſeinen ſphäriſchen, ſeinen theoriſchen und ſeinen phyſiſchen Theil. Der ſphäriſche Theil iſt eine genaue Erzählung der Phänomene. Hierüber muß keine Uneinigkeit Statt finden; wo welche ſich findet, kann ſie leicht gehoben werden.

* * *

Es iſt noch die Frage, ob man manchen Kometen ſehen würde, wenn man mitten darin wäre. Denn wie dünne muß nicht eine Nebelwolke ſeyn, da ſie trotz ihres ungeheuren Durchmeſſers doch nicht einmahl den kleinſten Fixſtern unſerm Auge verdeckt? Und doch verdeckt, bey ſonſt heiterm Himmel, ſelbſt das, was man dicke Luft nennt, uns die Sterne erſter Größe bey ihrem Auf- und Untergange. Und

Digitized by Google

was iſt die Dicke einer ſolcher Luftſchicht gegen den Durchmeſſer einer Nebelkugel, dergleichen öfters die kleinen Kometen ſind? Es wäre alſo gar wohl möglich, daß unſere Erde einmahl durch einen durchpaſſirte, ohne daß wir im mindeſten etwas davon gewahr würden.

Digitized by Google

13.

Ueber Gegenſtände der phyſiſchen Geographie.

Es iſt nicht zu läugnen, daß man bey Erklärung mancher geologiſchen Erſcheinungen mit dem Feuer ſehr gut auskommt. Selbſt das Steinſalz könnte aus verdunſteten Seen herrühren. So auch die Baſalte: es brauchten dazu nicht Vulkane ſelbſt, ſondern ihre Nachbarſchaft könnte hinreichen, oder Entwickelung von Wärme, wie bey heißen Quellen. Auf dieſe particuläre Wärme-Entwickelungen wird bey der Bildung der Kruſte zu wenig gedacht. Eine Salzbank zu machen erforderte

Digitized by Google

es doch weiter nichts, als eine heiße Salzwaſſer-Quelle.

* * *

Könnte man nicht annehmen, daß die ganze Atmoſphäre einmahl mit den ſoliden Theilen der Erde vereint geweſen wäre? In dem Zuſtande mußte das Waſſer ſehr viel mehr Dinge haben auflöſen können, als jetzt, da dieſe Dinge auf ewig von ihm getrennt ſind. Die Luft liegt jetzt eben ſo über der Erde, wie der Porphyr auf dem Granit. Das Waſſer iſt auch getrennt.

* * *

So wie ſich die See geſetzt hat, ſo haben ſich auch mehrere Dinge geſetzt; ſo wie die getobt hat, ſo haben auch andere Fluida getobt. Das Gleichgewicht, das wir jetzt auf unſerer Erde in ſo vielen Dingen bemerken, kann eben ſo bey allen dieſen

gefehlt haben, als es allem Anſchein nach beym Waſſer gefehlt hat. Es wird mir immer wahrſcheinlicher, daß es nicht bloß Abfließen des Waſſers war, was unſerer Erde die jetzige Form gegeben hat. Waſſer folgt den Geſetzen der Schwere, wenn Höhlen einſtürzen; andere Fluida folgen anderen Einſtürzungen, chemiſchen Verbindungen u. ſ. w. Es kann ja auch Höhlen für andere Kräfte geben.

* * *

Die Vertiefungen auf unſerer Erde ſind mit Waſſer angefüllt, daher haben wir keine ſolchen Vertiefungen, wie die auf dem Monde. Wenn der Mond eine See hätte, würde er vielleicht keine ſo hohen Berge haben; und die unſrigen würden höher erſcheinen, wenn wir keine See hätten.

* * *

Digitized by Google

Alle die wider die Einwirkung des Feuers bey Formirung unſerer Erdkruſte geſchrieben haben, diſputiren meiſtens mehr gegen Brand, als gegen Feuer. Die Wirkung des Feuers kann aufs äußerſte gehen, ohne dieſen Brand. In unſerm eigenen Körper iſt das Feuer immer wirkſam, ohne zu brennen.

* * *

So wie wir auf einer convexen Kugel von 1720 Meilen im Durchmeſſer wohnen, von deren Innern wir nichts wiſſen, ſo wohnen wir auch in einer concaven (der Atmoſphäre), von der wir eben ſo wenig wiſſen. Wie in der erſtern das Schwere unter uns liegt, ſo liegt in der letztern das Leichtere über uns.

* * *

Meine Gedanken von dem Dichterwerden der Erde verdienen durchgeſetzt zu

Digitized by Google

werden: Alles wird dichter, Alles fällt zuſammen, Häuſer, Berge, Brücken; und was iſt unſer Boden anders als eine Brücke? Saturn iſt vermuthlich eingeſtürzt; Jupiter wird einmahl einſtürzen. Die Veränderungen auf der Erde werden jetzt ſeltener, je dichter ſie wird. Wenn ich Dachziegeln auf der Erde finde, ſo ſchließe ich, daß ſie in der Höhe waren. Alles bricht zuſammen und iſt im Zuſammenbrechen begriffen.

* * *

Unter die Beobachtungen mit dem Verkleinerungsglaſe kann man auch die rechnen, die Hr. de Lüc von dem Gletſcher Büet aus gemacht hat, die Rhone ſchien ihm nehmlich in Vergleichung mit den ungeheuren Eisgebirgen nur ein kleiner Bach, und die Schätzung, daß dieſe Eisberge die Rhone Jahrhunderte

durch unterhalten könnten, wurde dadurch erleichtert.

* * *

Wenn ein ſehr negativ=elektriſcher Weltkörper an einem poſitiven vorbey ginge: ſo könnte der Blitz, der daraus entſtände, auf einmahl alle Berge darauf hervorbringen.

* * *

Wenn einmahl ein negativ=elektriſcher Weltkörper unſerer Erde, wenn ſie poſitiv=elektriſch wäre, nahe käme: ſo könnte ein Blitz entſtehen, der die Erde gänzlich umkehrte. Dieſes könnte der Fall mit einem Cometen ſeyn.

* * *

Es wäre doch möglich, daß die Quellen noch einen andern Urſprung hätten, als den bloßen Regen. Die Berge könnten Luft zerſetzen. Hr. Benzenberg

ſchien ſo etwas wegen der Quelle auf dem Brocken ſehr ernſtlich zu vermuthen, und Hr. B. iſt ein ſehr guter Beobachter. — Hr. Prof. Fiſcher im Artikel: Atmoſphäriſches Gas glaubt nun gar, die Luft im Waſſer ſey nicht als Luft, ſondern als Waſſer darin enthalten, und verſchwinde in demſelben durch Verwandlung und komme auch aus demſelben durch Verwandlung hervor. Dieſes iſt nun freylich ein wenig ſtark geſagt, und läßt ſich, wie mich dünkt, dadurch widerlegen, daß ſich auch andere Luftarten mit dem Waſſer vermiſchen, wohl zu merken auf ähnliche Weiſe und ohne ihre Natur zu verändern; am kräftigſten aber durch die Vermiſchung der Luft mit dem Queckſilber, die doch nicht geläugnet werden kann.

* *

Digitized by Google

Könnte nicht das Abnehmen des Seewaſſers, das einige Schriftſteller vertheidigen, eine langſame Ebbe ſeyn, deren Geſetz wir nicht kennen — nach dem Mittelpunkt des Zuges aller Planeten?

* * *

Mein am 7ten April 1792. über das Grundeis gegebenes Gutachten läuft darauf hinaus, daß ein großes Uebergewicht von Seiten des *pro* ſey; daß alle Beobachtungen *contra* ſich gar wohl mit der Sache vertrügen, daß hingegen die Gegner bloß die Erfahrungen der Vertheidiger verdächtig zu machen ſuchten, und zwar bloß deßwegen, weil ſie nicht begreifen könnten, wie Grundeis entſtehen könne. Dieſes ſey ein ſeltſames Verfahren in Dingen, wo bloß die Erfahrung entſcheiden müſſe. Sonſt hätte man noch weit mehr Grund die Exiſtenz

Digitized by Google

des Hagels zu läugnen, deſſen Entſte=hung noch gar nicht erklärt iſt, dahin=gegen es ſehr begreiflich iſt, wie Grund=eis entſtehen könne. Ich würde alſo ſo lange an dieſes Eis glauben, bis man beſſere Gründe darwider beybrächte.

Digitized by Google

14.

Ueber meteorologiſche Gegenſtände.

Wir werden wohl noch ein Paar Dutzend Luftarten erfinden müſſen, um Blitz und Donner zu erklären.

* * *

Wenn man mit de Lüc annimmt, daß der Blitz aus irgend einer chemiſchen Entwickelung entſtehe, ſo läßt ſich ſehr wohl begreifen, wie eine ungeheure Wolke doch nur an einem Ende blitzt und donnert. Wenn nehmlich an einer Stelle die Entwickelung vorgeht und nicht ſtark genug iſt; daß die elektriſche Materie ſich in die Erde ſtürzte, ſo verbreitet ſie

Digitized by Google

ſich ſchlangenförmig in der Wolke, gerade auf eben die Art, wie man es auf der Blitzſcheibe ſieht; und dann kann es gar wohl kommen, daß die entferntern Theile der Wolke gar keine ſichtbare Mittheillung erhalten.*

* * *

Warum ſehen die Regenwände, auf welche die Sonne ſcheint (beym Regenbogen) ſo ſchwarz, und die Wolken (woolſaks) ſo weiß aus? da doch vom Regentropfen auch Licht reflectirt wird. Die Sache iſt nicht ſo ganz leicht, und könnte, näher betrachtet, zu Manchem führen. Vermuthlich ſind die Wollſäcke auch Spiegel für die erleuchtete Gegend und den benachbarten heitern Himmel. Auch ſind die Bläschen, da die Sonnenſtrahlen ſchräge einfallen, vollkommenere Spiegel, als die Regenwand, und ſo wird der Schaum weiß.

Digitized by Google

Mir war es immer wahrſcheinlich, daß in unſerer Atmoſphäre Schichten, wie im Mundo elementari entſtehen können. Dieſes könnte ſehr vieles erklären, auch ſelbſt bey Donnerwettern, bey Büſch's berühmter optiſchen) Erfahrung und der ſogenannten Hebung (looming). Es erklärt auch die ſogenannten Schwätchen am Himmel leichter als irgend etwas. Für die Höhenmeſſungen mit dem Barometer möchte es freylich ein unüberwindliches Hinderniß ſeyn. Indeſſen könnte es auch wohl in geringern Höhen ſeltner ſeyn.

* * *

Wir müſſen auch bey der Lehre vom Gewitter auf gut de Lückiſch mit der Natur im Großen anfangen, und ſo gegen das Puppenzeug unſerer Maſchinen rückwärts arbeiten, wie man ehedem von dem Puppenzeug ausging und in die große Natur hinaus arbeitete. Keiner von beyden

Wegen darf verlaſſen werden. Bewegung findet vielleicht am Ende Statt, wenn nicht ſo etwas wie Lebenskraft in der Atmoſphäre uns die Begegnung erſchwert. Wenigſtens wird ſich alsdann jemand finden, der ein Wort erſchafft, einen Vorhang, hinter welchem man die Vereinigung geſchehen laſſen kann, ohne daß ein Menſch erfährt, wie und auf was Weiſe. Mit unſerm politiſchen Räſonnement geht es eben ſo: aus der Vervollkommnung einzelner Menſchen, oder der Regierung einer Familie auf das ganze menſchliche Geſchlecht hinaus zu ſchließen, iſt gerade ſo, wie von der Elektriſirmaſchine auf das Gewitter. Wir müſſen überall von beyden Enden anfangen. Die Phyſik der Atmoſphäre iſt Weltgeſchichte; unſere Spiele mit der Elektriſirmaſchine ſind Privat-Haushaltungen.

Digitized by Google

* * *

Bey dem Blitz geſchieht Alles in einem Augenblick; nur die nachherigen Beobachter, welche die Reiſe zu Fuß machen, bringen das Allmähliche und Discurſive erſt hinein.

* * *

Wenn man einen Durchmeſſer des Horizonts von Süd = Oſten nach Nord-Weſten zieht, ſo iſt wohl gewiß, daß in unſern Gegenden die Gewitter alle aus Punkten derjenigen Hälfte des Horizonts anrücken, welche Süden und Weſten in ſich begreift. Ausnahmen mag es hier wohl geben, aber gewiß ſind ſie ſehr ſelten. Ich glaube, daß dieſe Bemerkung Aufmerkſamkeit verdient. Es iſt faſt wie Magnetismus. Freylich ſind auch die Regen aus der entgegengeſetzten Hälfte ſelten; doch habe ich mehrere Regen aus Norden

geſehen, aber nie in meinem Leben ein Gewitter aus Norden.

* * *

Ich glaube, daß man die Sternſchnuppen viel zu ſehr vernachläſſigt hat. Es wäre möglich, daß dieſes ein Naturproceß von eben ſo großer Wichtigkeit wäre, wo nicht als der Regen, doch wenigſtens als der Thau. Zumahl wird dieſes wahrſcheinlich, wenn man ſich der Lichtſprudel erinnert, die Schröter geſehen hat. Manche Lichterſcheinungen, die man am Himmel geſehen hat, könnten Sternſchnuppen-Producte ſeyn, ſo wie die Milchſtraße ein Product von Fixſternen. Der praktiſche Aſtronom, der ſo häufig wacht, wenn andere ſchlafen, kann füglich noch auf andere Dinge aufpaſſen, vorzüglich auf alle Lichterſcheinungen. Noch eine neue Zunft von wachenden Meteoro-

Digitized by Google

logen zu gründen, möchte wohl nicht leicht angehen, und dieſe wachenden Meteorologen würden ſich ſehr bald an die Aſtronomen anſchließen; ja ſelbſt Aſtronomen werden.

* * *

Bey der Sternſchnuppen-Geſchichte kann nicht genug bedacht werden, daß, nach den Meſſungen von Hrn. Brandes und Benzenberg, Alles in einer Höhe vorgeht, wo vermuthlich das Queckſilber ein feſter Körper ſeyn würde, wo alſo unſere warme Thal-Chemie gar nicht mehr anwendbar ſeyn möchte. Ich habe ſchon mehr als einmahl geſagt, und es iſt ein Favorit-Gedanke von mir, daß ſich die Chemie nach den Diſtanzen der Laboratorien von Mittelpunkt der Erde richten müſſe. — Könnten wir Kälte anmachen, ſo wie wir Feuer anmachen,

Digitized by Google

ſo würde Manches anders ausfallen. Auch eine Chemie im Vacuo, wenigſtens ſo viel wie möglich, könnte etwas helfen.

* * *

Es käme viel darauf an, zu unterſuchen, wie tief die niedrigſten Sternſchnuppen entſtehen. Unter 5 Meilen haben Hr. Brandes und Benzenberg keine geſehen, das wäre ſo etwas wie Schneelinie — Sie können vielleicht ohne Kälte nicht entſtehen.

* * *

Bey dem Hagel könnte die ſchwere ſchwarze Wolke auch von der obern Erkältung herrühren, wodurch mehr Dünſte niedergeſchlagen werden.

* * *

Es iſt doch offenbar ein Gebrechen aller unſerer meteorologiſchen Beobachtungen, daß ſie des Nachts fehlen; und

Digitized by Google

was kann denn doch fürwahr wichtiger ſeyn, als zu wiſſen, was die Abweſenheit der Sonne und des Tageslichts für eine Wirkung äußert! Wie viele Beobachtungen von Barometer- und Thermometer-Ständen von XII. bis III. Uhr des Nachts mögen wir wohl haben? und eben ſo von den Durchgängen des Mondes durch den untern Theil des Meridians?

* * *

Könnte nicht die Kälte beym Aufgang der Sonne zum Theil ſo erklärt werden, wie mein Hagel, durch den Luft-Proceß, den die Sonne in Gang ſetzt?

* * *

In wie weit iſt die Erfahrung gegründet, die in mehrern Gegenden Deutſchlands faſt ſprüchwörtlich angeführt wird, daß die Gewitter, die aus Oſten kommen, gewöhnlich ſchwerer ſind, als an-

Digitized by Google

dere? In Göttingen habe ich nie eines erlebt, das gerade aus Oſten gekommen wäre, aber einige aus Südoſten, und die waren alle ſehr ſchwer. In Darmſtadt erinnere ich mich zweyer die ebenfalls ſchwer waren, dieſe kamen gerade aus Oſten. Beſtätigt ſich dieſes ferner, was mag die Urſache ſeyn?

* * *

Alle Veränderungen bey Gewittern können recht gut ihren Grund allein in der Erde haben: plötzliches Uebermaß oder plötzlicher Mangel an Elektricität in der Erde. Es iſt dieſes freylich wohl die Meinung aller Phyſiker, allein ihre Sprache darüber iſt nicht immer die, die einen darauf leiten ſollte. Man denkt immer bey einem Gewitter bloß die Wolke; die Wolke iſt aber eigentlich nur das halbe Gewitter.

Digitized by Google

* * *

Der Nebel von 1783. ſollte die Meteorologen aufmerkſam gemacht haben, nicht alle Veränderung der Witterung im Luftkreiſe zu ſuchen, oder vom Himmel zu hohlen. Ich möchte wohl den Kugel-Ausſchnitt ſehen, deſſen Baſis Europa wäre, die Witterung hängt gewiß ſehr von den chemiſchen Operationen ab, die in dieſem Kugel-Sector vorgehen.

* * *

Sollte wohl die Luft, die uns umgibt, noch dieſelbe ſeyn, die ſie vor Alters war? oder ſollte wohl das Seewaſſer dasſelbe ſeyn? Oder iſt die Erdkugel nur da, um dieſe Reſervoirs wieder zu füllen, die beſtändig verbraucht werden, und aus denen immer etwas gebunden wird, das nicht wieder zurückkehrt? Es iſt klar, daß unſer Meer

und unſere Luft nur der Schaum von der Suppe ſind, die inwendig gekocht wird; und wenn in der Erde Luft entwickelt wird, ſo ſteigt ſie gewiß immer aufwärts, bleibt hängen, wird wieder gebunden, oder kommt am Ende herauf. Luftblaſen können vielleicht Jahre lang hängen, bis ſie durch eine Erſchütterung oder Erwärmung wieder etwas heraufrücken. Daher rühren vermuthlich die atmoſphäriſchen Erſcheinungen, die man bey dem Erdbeben bemerkt. Auch kann der Mondsſtand etwas dazu beytragen.

* * *

Die meteorologiſchen Beobachtungen müßten nothwendig noch mit denen von der Durchſichtigkeit der Luft vermehrt werden. Macquer fand öfters beym Trudainiſchen Brennglaſe, daß die geſchmolzenen Materien wieder feſt wurden.

Digitized by Google

ohne eine merkliche äußere Urſache; allein in einem Fernglaſe zeigten ſich entfernte Gegenſtände undeutlicher. Wenn man mehr auf dieſe Undurchſichtigkeit der Luft bey meteorologiſchen Beobachtungen achtete, ſo würde man daraus mehr ſchließen können, als aus allen andern vielleicht zuſammengenommen, denn ſie begreift mehr das Ganze in ſich, da zumahl Thermometer und Hygrometer ſehr durch kleine Localitäten verändert werden können.

* * *

Ueber die Winde wundere ich mich nicht, aber über die Windſtillen.

* * *

Daß der Oſtwind Trockenheit und Kälte zugleich bringt, iſt merkwürdig; eben ſo der Südwind Wärme und Waſſer. Man hat es freylich erklärt; denn was iſt in der Welt nicht erklärt? Aber es ſieht

Digitized by Google

größten Theils nur ſo aus. Es ſind gemachte Fenſter. Könnte nicht die Wärme die Urſache des Südwindes ſeyn? Die Kälte könnte von der Verwandlung der Dämpfe in Luft herrühren. Der kälteſte Wind iſt bey uns nicht der Nord=, ſondern der Nordoſt=Wind, der alſo faſt mit der Richtung der Magnetnadel einen rechten Winkel macht; und der entgegengeſetzte iſt der, der immer Feuchtigkeit bringt. Es mag noch manches Polariſch ſeyn in der Natur.

* * *

Daß ſich Nordlicht und Magnet ſo nahe an den Polen der Erde halten, könnte doch wohl von der Sonne herkommen, die, als die Erde noch weich war, manche Materien ſo diſponiren konnte, wie Licht und Wärme. So wie alſo Dunkelheit und Kälte nach den Polen getrieben wer=

Digitized by Google

den, ſo können auch andere Dinge nach den Polen getrieben worden ſeyn, die ſich bey der Verhärtung nicht wieder zurückziehen konnten. Das ewige Eis und der ewige Schnee ziehen ſich ja ſchon nach den Polen; könnten ſich nicht mehrere Dinge eben ſo dahin ziehen, die der Sonne weichen müſſen?

* * *

Der von Hrn. Hellwag im neuen deutſchen Muſeum (4. St. 1790.) gegebenen ſinnreichen Erklärung des vielfachen Regenbogens kann ich doch im Ganzen nicht beypflichten. Die regelmäßigen ringförmigen Wellen ſind wohl nicht zu erwarten bey Körpern, die ſo ſehr vom Winde getrieben werden, und ſich um ihre Achſe drehen. Ich ſehe auch nicht ein, wie ſolche Wellen ſich nicht ſollten auf den ganzen Tropfen erſtrecken, da man

bey dem geringſten Blaſen auf einen Tropfen nicht ſowohl Wellen mit dem Vergrößerungsglaſe bemerkt, als Biegungen und Schwankungen des Ganzen. Man kann dieſes ſehr ſchön ſehen, wenn man einen Tropfen ſehr blaſſe Tuſche mit dem Vergrößerungsglaſe betrachtet. Mir iſt folgende Erklärung wahrſcheinlicher. Die Wolken beſtehen aus Bläschen, aber nicht der Regen, der aus Tropfen beſteht; die Wolken ſind nie lange dieſelben; die Bläschen zerſpringen und formiren Tropfen, und es entſtehen neue Bläschen theils aus den wieder aufgelöſten Tropfen, theils aus der erſten Quelle der Dämpfe in der Luft, oder nach einem unbekannten Proceß aus der Luft ſelbſt. Wo nun zerſpringende Bläschen in Tropfen übergehen, da iſt es unmöglich, daß nicht das zerplatzende Häutchen, ehe es ſich zum runden Tropfen

Digitized by Google

ſammelt, vorläufig andere Figuren annehmen ſollte, die nicht ſphäriſch ſind; ja ſelbſt zwey ſphäriſche Tröpfchen, die in Eins zuſammenfließen, formiren kurz vorher einen ſphäroidiſchen. Da nun dieſes Zerplatzen der Bläschen jeden Augenblick unzählige Mahl unter phyſiſch gleichen Umſtänden wiederhohlt wird, ſo ſieht man leicht, daß ſolche Erſcheinungen möglich ſind. Daß der Hauptregenbogen ſich ſo verhält, wie es die Theorie vorausſetzt, beweiſt nicht ſowohl, daß unter den unzähligen Tropfen die bey weiten größere Anzahl ſphäriſch ſey, ſondern nur, daß die Lage der Kugel gegen das Auge dem Auge gleichgültig iſt; es ſieht die Kugel immer rund, ſie liege wie ſie wolle, da hingegen der Sphäroid dem Auge in unzähligen Geſtalten erſcheinen kann. Folglich können nur verhältnißmäßig wenige

Digitized by Google

die Lage bekommen, die für jene Bogen die günſtigſte iſt; die übrigen ſtellen nur ſo ſchwache Bogen vor, daß wir ſie nicht ſehen können. Eine Frage aber hierbey iſt, ob ſolche Bogen kreisförmig ſeyn können? Allerdings; denn wenn eine Lage des Sphäroids der Erzeugung einer Farbe beſonders günſtig iſt, ſo wird das Auge nur dieſe ſehen. — Nun müßte noch unterſucht werden, wie es ſich mit den Farben in einem elliptiſchen Sphäroid verhält. Dieſer Theil iſt ganz mathematiſch.

* * *

Sollten bey den noch nicht erklärten vielfältigen Regenbogen nicht Eiskügelchen mit im Spiel ſeyn?

* * *

Vielleicht findet noch einmahl jemand das Ferment, welches Luft in Waſſer verwandelt, eine Kerze, die Waſſer gibt,

Digitized by Google

ſo wie die gewöhnlichen Kerzen Licht und Feuer.

* * *

Die Lehre vom Hagel iſt unſtreitig eine von den ſchwerſten in der ganzen Phyſik, und verdient ganz von unten unterſucht zu werden.

* * *

Sollte nicht das Hygrometer in trockner Luft, zumahl auf Bergen, Feuchtigkeit zeigen, wenn man ihm eine der Elektricität der Luft entgegengeſetzte Elektricität gäbe?

* * *

Es iſt in der That nicht leicht, nach der gewöhnlichen Theorie von Dämpfen, das Verdunſten des Eiſes bey großer Kälte zu erklären. Soll es keine Auflöſung des Eiſes in Luft ſeyn, ſo muß man annehmen, daß ſich zu allen Zeiten der Grundſtoff des Waſſers mit dem Calorique

Digitized by Google

zu verbinden ſtrebt, nicht mit dem, was wir gewöhnlich Waſſer nennen. Ueber 32° Fahr. ſind die Ausdünſtungen wäſſerig, weil der Grundſtoff des Waſſers, ſobald er ſich uns zeigt, ſich uns nicht anders zeigen kann, als unter der Geſtalt, wo wir ihn Waſſer nennen. Es wäre ein Wunder, wenn ſich die Dämpfe in einer großen Kälte als Waſſer zeigen ſollten. Sollte ſich das Waſſer nicht in trockner Geſtalt mit dem Feuerweſen verbinden können? ſo wie unzählige Körper, der Schwefel, der Zink, der Arſenik und andere mehr. Sollten daher die gefrornen Fenſterſcheiben nicht zuweilen eigentlich Flores glaciei (Eisblumen) ſeyn? Anſchießen eines trocknen Dunſtes? Warum ſollte es nicht einen trockenen Waſſerdunſt geben können? Ein bloß gefrornes Waſſer ſcheinen wenigſtens nicht

Digitized by Google

alle Blümchen zu ſeyn, die ſich an Fenſterſcheiben, und der Duft, der ſich oft bey groſser Kälte an Reiſer und andere Körper anſetzt.

Digitized by Google

15.

Vermiſchte Bemerkungen.

Phyſikaliſche und mathematiſche Fragen und Bemerkungen vermiſchten Inhalts.

Ein Mittel ſich ohne ſonderlich großen Aufwand einen Anblick zu verſchaffen, den ſchwerlich noch ein Menſch gehabt hat, wäre, einmahl eine Paſte in Queckſilber abzugießen, das heißt, Queckſilber in der Form gefrieren zu laſſen.

* * *

Fragen über Gegenſtände aufzuſetzen: Fragen über Nachtwächter — und ja jedes Kapitel der Phyſik mit Fragen über dasſelbe zu beſchließen.

* * *

Digitized by Google

Eine der größten und merkwürdigſten Erſcheinungen in der Natur iſt mir immer die große Veränderung in der Form z. B. den Cryſtalliſationen, die durch die kleinſte Veränderung in der Beymiſchung hervorgebracht wird. Nur ein Beyſpiel anzuführen: welche mannigfaltige Cryſtalliſationen hat nicht Hr. Hildebrandt im Queckſilber gefunden, und das bey den leichteſten Veränderungen! (Crell's chem. Ann. Bd. I. St. 10.).

* * *

Wir ſind auf dem Wege zur Unterſuchung der Natur in ein ſo tiefes Geleiſe hinein gerathen, daß wir immer andern nachfahren. Wir müſſen ſuchen herauszukommen.

* * *

Die Salpeter-Naphtha riecht wie Borſtorfer Äpfel. Sollte wohl das, was

in den Borſtorfer Aepfeln riecht, Salpeter-Naphtha ſeyn? Und ſind nicht mehrere Gerüche dieſer Art, und alle angenehmen Gerüche überhaupt Verbindungen von Weingeiſt mit Säuren?

* * *

Wäre es nicht ein Mittel gegen kalte Füße und Erkältung der Füße, ſie in ſemen Lycopodii zu ſtecken? Vielleicht ließe ſich da eine Einrichtung treffen, die Feuer-Stübchen und Wärmflaſchen zu verdrängen.

* * *

Wir können ein Hirſenkorn ungeheuer vergrößern; aber eine Sekunde Zeit können wir zu keiner Minute und zu keiner Viertelſtunde machen. Das wäre vortrefflich, wenn man das könnte! Allein man ſucht mehr die Zeit zu verkleinern, ſo ſollte man ſagen, ſtatt verkürzen.

* * *

Bey den Pflanzen-Blättern bemerken wir alle Farben, die man bey der Miſchung der Salpeterſäure mit Waſſer bemerkt: gelb, grün, weiß, auch nähern ſich einige mehr dem Blau.

* * *

Eine historiam inertiae ſ. vis inertiae zu ſcheiben, wäre wohl der Mühe werth.

* * *

Es iſt ſehr weiſe, daß die Fiſche ſtumm ſind; denn da das Waſſer den Schall ſo außerordentlich fortpflanzt, ſo würden ſie ihr eigenes Wort nicht hören. Ich glaube, eines der größten Unglücke, das die Welt befallen könnte, wäre dieſes, daß die Luft den Schall ungeſchwächt zwanzig Meilen weit fortpflanzte.

* * *

Mehrere Aehnlichkeiten zwiſchen den Tages- und den Jahrszeiten aufzuſuchen! Hat nicht jeder Tag ſeinen Aprill?

* * *

Nichts in der Welt kann ſchwerer ſeyn, als die Umſtände bey Verſuchen hinlänglich gleich zu machen, zumahl bey den elektriſchen Verſuchen mit Pflanzen. Das Schüttern der Maſchine, die Ausdünſtungen der Menſchen ꝛc. Alles könnte etwas mit beytragen. Die Frage iſt, ob nicht manche Sachen beſſer wüchſen, wenn man ihnen täglich etwas vorzeigte oder blieſe, zumahl mit der Trompete und dem Waldhorn.

* * *

Ob die Muſik die Pflanzen wachſen mache, oder ob es unter den Pflanzen welche gebe, die muſikaliſch ſind?

Digitized by Google

* * *

Die breitblättrigſten, ſaftigſten Bäume und Früchte wachſen in den warmen Ländern, hingegen die trocknen, harzigen Nadelhölzer kommen in den kalten fort; gerade als wenn jene zum Schattenwerfen und Durſtlöſchen, dieſe zum Brennen da ſtänden.

* * *

Wenn man einen cylindriſchen Körper, z. B. eine Stange Siegellack, nach der Dicke zwiſchen die Spitze des Daumens und des Zeigefingers nimmt, feſt drückt, und dann ſo wie einen Wagebalken um die Achſe führt, ſo wird man glauben, die Stange ſey an der Stelle, wo man ſie drückt, dünner als an andern.

* * *

Die Naturlehre iſt, für mich wenigſtens, eine Art von ſinkingfond (Til-

Digitized by Google

gungs-Fond) für die Religion, wenn die vorwitzige Vernunft Schulden macht.

* * *

So wie es jetzt mit dem Phlogiſton ſteht, mag es wohl mit den meiſten Dingen in der Naturlehre ſtehen, ſelbſt die Lehre von der Schwere nicht ausgenommen; aber das ſoll uns eben vorſichtig machen.

* * *

Ernſtlich zu unterſuchen, was die Urſache des Zurückgehens der Papierchen ſey, in welchen man auf der Hand mit einer Bleyſtift-Spitze rührt. Vielleicht leidet dieß eine Anwendung im Großen.

* * *

Ein phyſikaliſcher Almanach oder Taſchenbuch für Phyſiker könnte noch ein nützliches Buch werden. Der Calender enthielte bloß den Gregorianiſchen und

Digitized by Google

allenfalls noch den Julianiſchen, aber Alles kurz. Keine Nahmen der Heiligen — denn was ſollen die Heiligen in der Phyſik? — ſondern bloß die Zeichen ☉ ☽ ♂ mit den Hauptfeſten und den Nahmen der Sonntage, ganz kurz und mit verſtändlichen Abbreviaturen. Hinter den Monathstagen könnten leicht 7 Columnen verzeichnet werden für 3 Barometer- und 3 Thermometer-Beobachtungen täglich, und die ſiebente für den Wind, der am längſten gedauert hat. Auf dem Blatte gegenüber könnte man die Witterung und andere phyſikaliſche Vorfälle einzeichnen, auch herrſchende Krankheiten. Vielleicht fände ſich auch da noch eine Columne für die Zeitgleichung. Nähme man zu jedem Monathe 4 Seiten (denn 3 Seiten zu nehmen wäre nicht gut, weil dann gleiche Dinge nicht in allen Monathen auf

Digitized by Google

ähnlich liegende Seiten fallen), ſo könnten noch eine Menge von Dingen angebracht werden: Mondwechſel, Tagesanbruch und dergleichen. Anſtatt der großen Herren, die ſo wenig hierher gehören, als die Heiligen, würde nach alphabetiſcher Ordnung der Länder Geburt, Verdienſt, Sterbejahr u. ſ. w. von großen verſtorbenen Phyſikern in ſehr bündiger Kürze angegeben, die Aſtronomen mit eingerechnet. An Ende gäbe man das genaueſte Verzeichniß der Fuße, Thermometer-Scalen u. ſ. w. Die ausgearbeiten Artikel wären nun die Hauptſache. Erſt alle die vorzüglichſten Erfindungen in der Phyſik. Hierbey könnten Kupferſtiche kommen. Preiſe der nöthigſten Inſtrumente in Deutſchland, England und Frankreich. Beſchreibung eines phyſikaliſchen Apparats. — Leben von großen Phyſikern, zumahl den neuern.

Digitized by Google

* * *

Ich ſehe doch wirklich nicht, warum man die Birn an die Birnprobe anbringt. Könnte es nicht eine bloße gut calibrirte Röhre ſeyn? Da würde die Länge ſelbſt zur Beſtimmung der Theile dienen; es käme äußerſt wenig Fläche mit der innern Luft in Berührung, und der Apparat zum Auskochen könnte viel kleiner werden.

* * *

Da Hr. van Marum gefunden hat, daß Phosphor im Vacuo brennt, wenn man ihn in Baumwolle einwickelt, ſo wären wohl noch mehrere Verſuche mit Baumwolle im Vacuo zu machen. Denn wenn gleich die Luft ſtark an der Baumwolle anhängt, ſo könnte ſie ſich dennoch vielleicht ausbreiten, und auf dieſe Weiſe einen gewiſſen Druck ausüben. Ich müßte das Queckſilber im kleinen Barometer mit

Baumwolle bedecken und ſehen, ob man längere Zeit braucht, es unter der kleinen Glocke zum Fallen zu bringen, als ohne Baumwolle. Es iſt mir nicht ſehr wahrſcheinlich.

* * *

Ich ſehe nicht, was uns hindern könne die Luftpumpen-Stiefel von Glas zu machen; Groſſet's Kanone war ſo groß und ſtark als Nairne's Cylinder.

* * *

Schon eine Maſchine die wiſpern wiſpernd ſprechen könnte, ohne eigentliche Töne, wäre viel werth; ſie müßte, ſollte man denken, leichter ſeyn, als eine mit Tönen ſprechende.

* * *

Die verſchiedenen Arten von Pulſen, ihrer Geſchwindigkeit ſowohl, als ihrer Härte nach, müßte ſich durch eine Ma-

Digitized by Google

ſchine, durch ſchwingende Darmſaiten von verſchiedener Dicke und Spannung deutlich machen laſſen. So etwas ließe ſich in Kollegien gebrauchen.

* * *

Aus was für Urſachen werden die Hechte von heißem Eſſig blau, die Krebſe im Kochen roth, das grüne Wachstuch unter Waſſer helle u. ſ. w.?

* * *

Sollten ſich Gerüche wohl durch Hohlſpiegel koncentriren laſſen?

* * *

Würde ein Oehltropfen auf unſere Erdkugel fallen, wenn ſie ganz aus Waſſer beſtände?

* * *

Was mag die eigentliche Urſache davon ſeyn, daß Flinten öfters zerſpringen, wenn man den Pfropfen nicht aufſetzt,

Digitized by Google

wodurch man die Wirkung des Pulvers beym Schießen in Bergwerken verſtärkt hat? Iſt es, weil die Luft zwiſchen Pfropfen und Pulver durch die Hitze plötzlich ausgedehnt wird und ſo den Stoß verſtärkt; oder daß ſich die Luft etwas zuſammen drückt, ehe der Pfropfen fortfliegt, wodurch das Pulver Zeit gewinnt ſich ganz zu entzünden, und der Pfropfen die ganze Geſchwindigkeit auf einmahl empfängt, folglich auch durch Trägheit mehr widerſteht, ſo daß alle Seiten des Gewehrs den Stoß plötzlich empfangen?

* * *

Woher entſteht die Bewegung der Farben auf den Seifenblaſen? vermuthlich durch Verdampfung.

* * *

Könnten nicht in den Hirnhöhlen durch Zerſetzung der Dämpfe, die nothwendig

Digitized by Google

bisweilen Statt finden muß, allerley Ungemächlichkeiten entſtehen: Gewitter, Regen, Thau? ſo etwas wäre wirklich möglich; ſind ja Dämpfe auch die Urſache der Erdbeben.

* * *

Was mag der Schneelinie über der Oberfläche der Erde für eine Wärmelinie innerhalb der Erde entſprechen? und was für Linien dieſer Art mag es ſonſt noch geben? Die elektriſche? Die Nordſchein-Gränze? u. ſ. w.

* * *

Iſt wohl ein Unterſchied in dem ſpeciſiſchen Gewichte des gegoſſenen und des geblaſenen Glaſes von derſelben Maſſe?

* * *

Wie hängt eine bekannte Erfahrung, daß Leute in der Dämmerung beſſer

ſehen als am Tage, mit einer andern zuſammen, daß manche Taube beſſer im Lärm hören?

* * *

Hat man Beyſpiele von taubgebohrnen Thieren? Taubgebohrne Hunde möchten wohl ſchwerlich ſtumm ſeyn.

* * *

Hat man wohl je unterſucht, warum die Naſen geſunder Hunde ſo kalt ſind? Es könnte leicht die Abſicht haben, daß ſich manche Gerüche leichter darauf niederſchlügen.

* * *

Hat man wohl präciſe Verſuche darüber, daß Milch bey einem Donnerwetter gerinnt? und iſt dieſes der Fall, wie wird es am natürlichſten erklärt?

* * *

Digitized by Google

Hat man wohl die Gränze der Filtrorum beſtimmt? Sollte nicht manche mehr durchlaſſen, was man ſchon für Auflöſung hält? — Die Atmoſphäre als Filtrum des Auf- und Abſteigenden zu betrachten.

* * *

Wird Waſſer, auf das man Oehl gießt, heißer als 212° Fahr. ehe es kocht? ſo wie es kälter wird als 32° ehe es friert. Es muß vorher recht luftleer gemacht werden.

* * *

Ob wohl ein Hund könnte abgerichtet werden, einen magnetiſchen Stahl von einem andern zu unterſcheiden? Der Gebrauch von der Hundesnaſe iſt wohl noch nicht ganz gemacht worden, der ſich davon machen

Digitized by Google

ließe. Erdbeben = Propheten ſind die Hunde, wie auch einige andere Thiere.

* * *

Sollte es wohl in Abſicht auf das ganze Weltſyſtem oder ſelbſt die Fixſterne ſo etwas geben, wie Wetter, Witterung, Wetterſeite.

* * *

Ich bin manchmahl faſt geneigt zu fragen: gibt es in der Welt noch etwas anders als Waſſer?

* * *

Was würde aus beſäeten Beeten werden, auf die man Kohlenſtaub ſiebte?

* * *

Wozu iſt das Stroh gut?

* * *

Iſt es wohl wahr, was ich oft gehört habe, daß die Hunde nicht ſchwitzen;

Digitized by Google

und wenn es wahr iſt, was läßt ſich für ein phyſiologiſcher Grund angeben?

* * *

Was würde eine Nachtigall machen, der man um die Schlage-Zeit die Ohren zuklebte?

* * *

Iſt es nicht ſonderbar, daß man die Geometrie mit einem beſondern Falle anfängt, mit der Lage der Linien auf Ebenen? Leicht mag dieſes ſeyn, ob es aber wiſſenſchaftlich iſt, iſt eine andere Frage. Es müßte doch fürwahr die Möglichkeit einer Ebene erwieſen werden. Ich fürchte nur, wenn man die Philoſophie der Mathematik zu weit treibt und ſie zu weit von dem gemeinen Menſchenverſtand weggrückt, ſo wird ſie im Ganzen verlieren.

Digitized by Google

* * *

Sind wohl alle Wurzeln aus dem Unendlichen z. B. $\sqrt[m]{\infty^n}$ rational, oder ſind es nur ſolche, wie $\sqrt[m]{\infty^{mn}}$ wo m und n ganze Zahlen bedeuten? Ich ſollte denken. Denn da $\sqrt[m]{0^n}$ gewiß $= 0$ und folglich rational iſt, ſo wird auch $\sqrt[m]{\frac{1}{\infty^n}}$ $= 0$ rational ſeyn, und folglich auch $\sqrt[m]{\infty^{-n}}$. Iſt aber n negativ, ſo iſt $\sqrt[m]{\infty^{-n}} = \sqrt[m]{\infty^n}$.

* * *

Was würde eine leuchtende unendlich entfernte Linie für eine Krümmung wegen der Aberration annehmen? Dieſes könnte eine ſchöne Aufgabe werden, und auf die Form der Kometenſchweiſe angewandt werden.

* * *

Digitized by Google

Lehrſatz, auf den ich einmahl im Jahr 1763. gekommen bin: Wenn a eine ganze Zahl, und A die Summe aller natürlichen Zahlen von 1 bis a iſt, ſo iſt

$$a^3 = A + (A + a) + (A + 2a) + (A + 3a) + \ldots\ldots + (A + [a - 1] a)$$

Dieſe arithmetiſche Reihe hat a Glieder, und ihre Summe iſt =

$$\frac{2 Aa + (a - 1) a^2}{2} = a^3$$

alſo $a^3 = (2 A - a) a$

oder $a^2 = 2 A - a$

Aus der erſten Gleichung ergibt ſich, daß, wenn man die Zahlen ſo unter einander ſchreibt:

1	2	3	4	5
2	3	4	5	6
3	4	5	6	7
4	5	6	7	8
5	6	7	8	9

Digitized by Google

ſo iſt die Summe aller in dem Quadrate befindlichen Zahlen dem Cubus der Zahl gleich, die in der obern Ecke rechter Hand und in der untern linker Hand ſteht.

Die Summe der Zahlen in der Diagonale iſt dem Quadrat derſelben Zahl gleich.

Digitized by Google

V.

Schreiben

an

Herrn Werner

in Gießen,

die Newtoniſche Theorie
vom Licht betreffend.

Digitized by Google

Digitized by Google

Wohlgebohrner Herr,

Hochzuehrender Herr Lieutenant!

Ew. Wohlgebohr. gütigem Verlangen und meinem Verſprechen gemäß, habe ich die Ehre Denenſelben hierbey meine Gedanken über Ihre Hypotheſe zu überſenden. Ich werde mich überall mit der größten Freymüthigkeit erklären, ohne deßwegen jedesmahl um Vergebung zu bitten; ja, verächtlich würde ich mir ſelbſt vorkommen, wenn ich gegen einen Mann von ſo ausgezeichneten Talenten und ſolchen wahrhaft philoſophiſchen Geſinnungen (ich ſpreche dieſes aus dem Innerſten meines Herzens und aus vollkommener Ueberzeugung,) wie Sie, anders verführe, wie man et-

Digitized by Google

wa gegen jemand verfährt, von dem man fürchtet, er möchte ſich noch durch andere Dinge niederſchlagen laſſen, als durch Gründe. Allein eines Umſtandes wegen bitte ich Einmahl für alle Mahl um gütige Nachſicht. Ich werde mich nähmlich an keine Ordnung binden, öfters auf dieſelbe Sache wieder zurückkommen, ausſchweifen und ausſtreichen, Kleckſe machen, Dintenkleckſe meine ich, (allein guter Genius behüthe mich vor philoſophiſchen,) öfters auf dieſelbe Sache wieder zurückkommen *) auch vielleicht hinten hinbringen, was voran ſtehen ſollte u. ſ. w. Dieſes wäre freylich nicht angegangen, wenn ich öffentlich gegen Ihr Syſtem

*) Hier haben Sie gleich eine Probe vom zweymahl ſagen. Ich ſtreiche es dieſes Mahl nicht aus, weil das Ausſtreichen oft genug noch vorkommen wird.

hätte ſchreiben wollen, allein da Sie es gewiß vollkommen inne haben, ſo wird ſich Alles, was ich auch noch ſo unordentlich ſage, in Ihrem Kopfe von ſelbſt ordnen, und ich erhalte dadurch Freyheit ganz in meinem Neglige zu bleiben, ohne welche ich vermuthlich nie würde geſchrieben haben, noch je würde haben ſchreiben können. Alſo nun zur Sache, und zwar erſtlich einige allgemeine Anmerkungen, wovon ich die Beweiſe an den gehörigen Orten beybringen werde.

Als ich Ihre Schrift zu leſen anfing und Ihre Abſicht bemerkte, ſo kann ich nicht läugnen, habe ich bedauert, daß ein Mann von Ihrem Geiſt ſo viel Scharfſinn auf eine Sache verwendet, die im Grunde nichts werth iſt. Ich dächte die

Digitized by Google

Aetherzeiten in der Phyſik wären vorbey. Lehrt uns nicht die ganze Geſchichte der Phyſik, daß ſeit jeher aus allen den Hypotheſen nichts geworden iſt, die ſich bis an die erſten Urſachen verſteigen, und ſich zur Erklärung der Erſcheinungen in der Natur ſolcher Mittel bedienen, deren Exiſtenz ſie nicht einmahl erweiſen können, und die eigentlich nicht Geſchöpfe der Natur, ſondern des eigenen Gehirns ihrer Erfinder ſind? Sie mögen allerdings ſinnreich ſeyn, und Ew. Wohlgebohr. ſelbſt haben gewiß keine geringfügige Probe davon gegeben. Allein in den Tauſend und einer Nacht kommen auch ſehr ſinnreiche Erzählungen vor. Es ſind Träume, Romane, die man eigentlich am beſten damit widerlegt, daß man einen andern Roman ſchreibt, der eben das leiſtet.

Digitized by Google

Sie ſind darin dem Vielleicht mancher Philoſophen gleich, welches durch ein einziges Vielleicht auch nicht ſogleich über den Haufen geworfen wird. Mir iſt auch nicht ein einziges Beyſpiel bekannt, daß die Phyſik, von Democrit an bis auf Carteſius und Euler (von dem letztern werde ich beſonders reden), durch dieſe allgemeine Natur-Hypotheſen das mindeſte gewonnen hätte, gegentheils ſind die Zeiten, worin dergleichen bequeme Lehren geherrſcht haben, jederzeit die unfruchtbarſten für die Phyſik geweſen, und die großen Erweiterer der Phyſik haben gewöhnlich damit angefangen jene oft ehrwürdig gewordenen Romane zu verachten und ſich wieder an die Natur zu halten. Ja alle dieſe ſo weit ausholenden Hypotheſen haben nicht einmahl den Vortheil,

Digitized by Google

den die andern haben, daß ſie uns Wege eröffnen, die wir zu wandeln haben, wenn wir weiter wollen; ſie dienen nicht zu Gerüſten bey dem Bau, die man hernach wegwirft, wenn der Bau fertig iſt, wie jene, ſondern gegentheils machen die Herren Erfinder dieſer Träume ſich ſehr wohl die Entdeckungen zu Nutze, welche andere Menſchen auf andern und beſſern Wegen gemacht haben, und verbeſſern ihre Träume damit, bis endlich ſo viel Neues entdeckt worden iſt, und ſie ſo viel an ihren Hypotheſen geſtückelt und geflickt haben, daß kein Lappen mehr haften will; alsdann kömmt ein anderer und träumt etwas Anderes, dem es gemeiniglich nicht beſſer geht. Sie haben ſich z. B. der Affinitäten ſehr gut bedient; wie vieles wird nicht noch künftig entdeckt

Digitized by Google

werden, womit Sie ihre Hypotheſe ver-
beſſern könnten, wozu Sie aber durch Ihre
Hypotheſe nie gelangen werden: das
muß von Anderen geſchehen, oder von Ihnen
auf einem anderen Wege, dem einzig
wahren, von dem ich bald reden werde.
Dieſes bloß zu erläutern will ich
nur ein Beyſpiel geben, ich rechne ſelbſt
nicht darauf. Was würde z. B. aus
Ihrer ganzen Hypotheſe werden, wenn
die Nachwelt entdecken ſollte, daß die
heißen Körper mehr oder weniger wögen,
als die kalten? Denn gewiß iſt es, daß
unſere Wagen, wie ſie bisher waren,
höchſt elende Inſtrumente ſind, und daß
noch einmahl eine neue Welt durch Ver-
beſſerung der Wagen aufgeſchloſſen werden
wird, wie durch die Mikroſkope und Her-
ſchel's Teleſkope, iſt wenigſtens wahrſchein-
lich. Ja, was ich hier ſage, iſt ſchon

etwas mehr, als bloß wahrſcheinlich. Ramsden hat nunmehr eine Wage zu Stande gebracht, die durch $\frac{1}{10000000}$ (ein zehn Milliontheilchen) des Gegengewichts ſinkt, und Hr. Fordyce beſitzt eine, die (ich weiß aber nicht mit wie viel beſchwert,) $\frac{1}{1000}$ eines Grans angibt, womit er in einem hermetiſch verſiegelten Glaſe das flüſſige Waſſer allezeit leichter befunden hat, als das Eis. Sie werden über den Verſuch lächeln, ich habe auch gelächelt; denn was für Scharfſinn gehört nicht dazu, Illuſionen zu vermeiden! Allein nun höre ich doch, daß die Sache ſo beſchaffen iſt, daß wenigſtens grobe Fehler, als z. B. vernachläſſigte Betrachtung der umgebenden Luft und ihrer Temperatur ꝛc. nicht begangen worden ſind. Ich erinnere noch einmahl, daß dieſes kein Argument wider

Ihre Hypotheſe ſeyn ſoll, ſondern bloß eine Erläuterung meines Gedankens. Wir haben nur allzuviel Urſache zu glauben, daß unſere Phyſik, darunter verſtehe ich reelle Kenntniß von Naturgeſetzen, nicht Hypotheſen-Kenntniß (denn dieſe gehören eigentlich ſo wenig in die Phyſik, als die Mühle und der Backofen in den Speiſe-Saal,), ich ſage, daß wir in dieſer Kenntniß noch nicht das Knaben-Alter erreicht haben, und doch verſtehe ich darunter nur ſolche Hypotheſen, die noch als Werk- und Rüſtzeuge dienen können, die, Materialien herbey zu ſchaffen und gehörig zuſammen zu fügen. Es gibt aber Hypotheſen, die, ſo ſchön ſie auch in ſich ſind, zu nichts führen, und das ſind Träume, die man zwar mit Vergnügen lieſt, allein die Natur iſt etwas Anderes und die Hypotheſen

Digitized by Google

wieder etwas Anderes. Unſer Beſtreben ſollte bloß dahin gehen, das Quid zu finden, und uns auf das Quomodo nie anders einzulaſſen, als wo es aus deutlich erkannten andern Quid's hergeleitet werden kann. So bald etwas erſchaffen werden muß, deſſen Exiſtenz ich nicht darthun kann, um jenes Quomodo zu erklären, ſo bald geht der Traum an. Ich rede hier (aufrichtig geſprochen) noch nicht gegen Ihre Hypotheſe. Ob ſie zu dieſen Träumen gehöre, kann durch dergleichen Gemeinörter nicht entſchieden werden, ſondern die Sache muß näher betrachtet werden. —

Das zweyte, was ich vorläufig erinnern wollte, iſt, mich dünkt Ew. Wohlgebohr. hätten ſich zu ſehr dadurch blenden laſſen, daß Sie Manches ſehr

Digitized by Google

leicht aus Ihrer Hypotheſe erklären können. Allein dieſes Argument kann höchſtens dienen, den Rang unter den Hypotheſen zu beſtimmen und zwar pro tempore; aber ſo lange noch dabey gedichtet werden muß, ſo gibt dieſes leichtere Erklären keine Prätenſion an die Wahrheit. Denn ſo lange ich erdichte, und mit meinen Erdichtungen die Erdichtungen Anderer bekämpfe, ſo kann die kleinſte Entdeckung, die gemacht wird, das Blatt umkehren, und der Träumer, den ich unter mir ſah, kriegt mich unter. Es iſt nur Eine Wahrheit, der Träume Zahl iſt unendlich. Vor dem Allwiſſenden iſt wahr, was nicht widerlegt werden kann; vor Menſchen kann das nicht zu Widerlegende oft noch ſehr falſch ſeyn; dieſes zu beweiſen iſt der einzige und dabey leichteſte Weg: man erdichte contra

etwas, was der Gegner auch nicht wi=derlegen kann. So müſſen ſich Menſchen abwägen lernen, die keine andere infallibele Wage haben. Ew. Wohlgebohr. lachen gewiß ſo gut wie ich, über den Idealiſten, allein wahrhaftig ich mag es nicht über mich nehmen ihn zu widerlegen; er würde mich auslachen, ſo wie ich ihn, aber Unrecht hat doch ſicherlich einer von uns. Leider Gottes! ſieht es in weit wichtigern Dingen nicht viel beſſer aus, und traurig iſt es, daß dergleichen Dinge Menſchen bekannt werden, denen die Gegenmittel verborgen bleiben. Ich rede hier von dem Beweis für die Exiſtenz Gottes, es iſt der unvermiſchten (reinen ſagt Hr. Kant,) Vernunft, das iſt derjenigen, die nichts vom Nachbar Gefühl borgt, wohl un=möglich zu entſcheiden, wer Recht hat. Allein muß denn Alles durch das Sieb

der Vernunft gehen, was dem Menſchen nützlich und nöthig iſt. Hat ſich denn etwa der Schöpfer bloß unſerer Vernunft in der Natur offenbart? Iſt dieſes, ſo iſt wenigſtens ſeine Offenbarung für viele Philoſophen unſerer Zeit weggeworfen; oder gibt es nicht andere Stimmen, mit denen er mit uns von ſich redet?

Endlich drittens, kann ich Ew. Wohlgebohr. unmöglich verhehlen, daß mir der Ton, den Sie in Ihrer Schrift an vielen Orten, auch in der Vertheidigung gegen Ihren Jenaiſchen Recenſenten annehmen, nicht gefallen hat. Ich meine damit nicht den Ton gegen Ihren Recenſenten, der hätte wohl noch eine beiſſendere Lauge verdient; (Hierbey merke ich in Parentheſi an, daß bey der Jen. Lit. Zeitung auf der

Digitized by Google

phyſiſchen Bank ein Paar gar elende Leute ſitzen müſſen; zum Beweis führe ich noch die Recenſion von Herrn Gren's Phyſik an, die offenbar von einem Ignoranten herrührt, deſſen Recenſion deſto gefährlicher iſt, als er ſich dabey das Anſehen eines vielwiſſenden gutmüthigen Mannes zu geben weiß. Gutmüthig mag er vielleicht ſeyn, aber ein Ignorant iſt er gewiß), ſondern den Ton in der Vertheidigung überhaupt: Sie nennen Alles imaginär, was nicht mit Ihrer Meinung übereintrifft, und doch habe ich nicht leicht etwas geleſen, was imaginärer wäre, als Ihre Hypotheſe. Ja Sie ſagen ſogar: die imaginäre Wärme- und Lichtmaterie verwirre die Naturlehrer, und entſtelle die beſten Lehrbücher; dieſes ſind ſehr ſtarke Ausdrücke. Ich weiß nicht, womit ſie ſo etwas rechtfertigen wollen. Alſo haben

Prieſtley, Fontana, Landriani, Sauſſüre, de Lüc, Watt, Lavoiſier, Fränklin, de la Place, Boerhaave, Crawford, Volta und mehrere andere die Naturlehre verwirrt? So viel ich weiß, ſo ſind das gerade die Männer, die ſie aufgeklärt und erweitert haben. Sie werden hoffentlich nicht glauben, daß dieſen Leuten der Aether, dieſer phyſikaliſche Scherwenzel und ein Hirngeſpinnſt, gerade ſo wie ehemahls der Merkurius der Alchymiſten, oder die Weltſeele oder der Berggeiſt, unbekannt geweſen wäre. Nein! Sie haben ihn alle ſehr gut gekannt, nähmlich von ihm gehört, allein ſie wollten nicht mit Hirngeſpinnſten anfangen, und wählten daher den einzig wahren Weg, nähmlich den, wobey man ſo lange dem ſinnlichen Schein getreu bleibt, bis ungezweifelte Beobach-

tung lehrt, daß er betrüge, alſo den Weg, auf dem allein ein Aether ausgefunden werden muß, wenn ein ſolcher Scherwenzel exiſtirt. Newton hat auch einmahl ätheriſirt, aber der große Mann ſah wohl, daß der ganze Bettel nichts werth war, und ließ Alles aus dem Werke weg, worauf er ſeine Unſterblichkeit gründete. Ja er hatte, welches vielleicht nicht jedermann bekannt iſt, lange vor Euler, wiewohl geraume Zeit nach dem Ariſtoteles, der die Meinung ſchon hat, das Licht durch Schwingungen des Aethers erklärt, aber dieſe Lehre that ihm kein Genüge und er verließ ſie. In ſeinem unſterblichen Werke aber bleibt er bloß bey dem Quid ſtehen, von dem Quomodo ſagt er: Hypotheſes non fingo. Ich will nicht unterſuchen, was Sie für ein Recht haben, ſo außerordentlich entſchei-

Digitized by Google

dend zu reden in einer ſo ungewiſſen Sache. Ich glaube aber, es rührt daher, daß Ihnen noch nie recht gründlich widerſprochen worden iſt, oder daß Ihnen die Gründe der Gegner nicht ganz in aller ihrer Stärke bekannt geworden ſind. Ich will es alſo einmahl verſuchen, nicht Sie zu bekehren, denn dafür ſcheinen Sie mir viel zu viel enthuſiasmirt, ſondern bloß zu zeigen, daß Sie nicht den allein ſeligmachenden Glauben beſitzen, ſondern daß uns der unſrige auch noch wohl ein Plätzchen im Himmel verſchaffen ſoll, wenn überhaupt mit ſolchem commoden Plunder der Himmel zu verdienen ſteht. Indeſſen wird es hier etwas zu thun geben, denn weiter als unſere Meinungen kann wohl nichts von einander liegen. Sie ſagen in Ihrer geſchriebenen Einleitung: de Lüc ginge ängſtlich um manche Erklärung

Digitized by Google

in ſeiner Meteorologie herum, weil er das große Menſtruum ꝛc. nicht gekannt hätte, (gerade als wenn irgend ein Sterbliche den Aether je gekannt hätte. Gekannt hat ihn ja noch kein Menſch, geträumt davon, und zwar ohne den mindeſten Gewinn für die Phyſik und zum Nachtheil alles Unterſuchungsgeiſtes, haben unzählige Menſchen,) und ich ſage: der Himmel bewahre uns vor allen Meteorologien, die ſich auf ein Geſchöpf unſerer Einbildungskraft ſtützen. Sie ſagen: Sie wollten eine Phyſik auf die Lehre vom Aether bauen, ich will und kann Ihnen nicht abrathen, allein ich ſage: in eine vernunftgemäße Phyſik muß, jetzt wenigſtens, weder das Wort noch der Begriff vom Aether im Ernſt vorkommen, ſo wenig wie die Wörter Weltſeele, Berggeiſt ꝛc. Was iſt es denn aber nun, was

Digitized by Google

mich bewegt, Ihnen ſo gerade weg zu wi-derſprechen? Dieſes zu erklären wird nun der Inhalt meines Briefes ſeyn.

Ich frage Sie alſo gleich zum Eingang: Woher wiſſen Sie, daß ein Aether in der Welt iſt? Sie ſagen zwar, den haben ſehr große Männer angenommen, aber Sie denken viel zu philoſophiſch, um Aucto-ritäten zu erkennen; und das iſt ſehr vortrefflich. Alſo er iſt bloß angenommen worden. Alſo es hat ihn niemand je geſe-hen, oder gefühlt, weggepumpt, ver-dickt, verdünnt ꝛc. nichts gar nichts. Al-ſo ſeine Exiſtenz iſt nicht erwieſen, aus-genommen aus den Erſcheinungen, welche zu erklären man für nöthig erachtet hat ihn anzunehmen. Dieſes iſt fürwahr eine feine Philoſophie, es iſt nähmlich die leibliche Schweſter, wo nicht gar die

Digitized by Google

Hexe ſelbſt, die uns die Geſpenſter in die Welt gebracht hat. — Nun aber reden Sie von dieſem phyſikaliſchen Geſpenſt ſo, als hätten Sie Tage lang damit experimentirt. Sie ſagen: es ſey abſolut flüſſig, alſo das Ding, deſſen Exiſtenz nicht erwieſen iſt, iſt abſolut flüſſig, weil Sie ſo etwas nöthig haben, um zu erklären, warum andere Dinge flüſſig werden können. Was aber dem Aether ſeine Flüſſigkeit gebe, erklären Sie nicht, ſondern Sie helfen ſich mit einem Wort: er ſey abſolut flüſſig. Ferner iſt ihr Aether unelaſtiſch. Woher wiſſen Sie das? Gewiß nirgends her, als weil Sie es ſo brauchen. Er iſt ferner ein allgemeines Auflöſungs Mittel, alſo das wahre, lang vergeblich geſuchte Alcacheſt der Alchymiſten? Behauptete jemand ſo etwas ohne Beweis von einem

wirklich exiſtirenden Körper, ſo wäre das Verfahren unverzeihlich. Hier iſt es bloß deßwegen verzeihlich, weil es unmöglich iſt, die Eigenſchaften eines Dinges zu erweiſen, deſſen Exiſtenz noch nicht erwieſen iſt. Sie müſſen mir hier nicht ihre nachherigen Anwendungen als Beweiſe anführen, denn eben ſo bewies man ehemahls die Exiſtenz der Geſpenſter, weil man glaubte, das Poltern, Krachen, Schleichen, Leuchten ꝛc. ließe ſich nicht anders erklären, als daß man ätheriſche Weſen annähme. Die neuere Philoſophie aber hat gar herrlich gezeigt, daß man nur recht ſuchen müſſe, ſo würde man finden, daß ſich Alles gar herrlich erklären ließe, ohne ſolche überirdiſche Weſen anzunehmen. — Außer dieſen Eigenſchaften eines unerwieſenen Weſens nehmen Sie nun noch Attraction an, ohne ſich

um die Urſache zu bekümmern, ja ſogar Af-finitäten, und doch ſagen Sie: Sie ver-langen weiter nichts, als bloß dieſes. Wiſſen Sie, wie mir dieſes vorkömmt? Gerade, als wenn ich an den König ſchriebe: ich will mir ein Haus bauen mit einem Garten dahinter, ich verlange von Ew. Majeſtät dazu weder Holz, noch Steine, noch Kalk, ſondern bloß ein Stück-chen Papier, einer Hand groß, nähmlich eine Banknote von 50000 Thalern. Um zu erklären, wie Flüſſigkeit entſteht, neh-men Sie ein Abſolut-flüſſiges an, und, weil ſie noch auf künftige Fluida rechnen, ſo machen ſie das Ding zu einem Alca-heſt; Sie brauchen aber auch Zuſammen-hang, daher wird Attraction ange-nommen; und weil ſie häufig Präcipi-tation brauchen, ſo nehmen Sie auch Affinitäten an, und Sie können ſich

Digitized by Google

noch wundern, daß Ihnen Alles ſo leicht wird? Aber das iſt bey weiten noch nicht Alles. — Ich will Ihnen einmahl zugeben, Sie hätten mir die Exiſtenz des Aethers geometriſch erwieſen; vorgezeigt, wie die Luft wenigſtens: ſo müßten Sie mir doch noch erweiſen, daß er die Urſache des Lichts, und daß er dieſes Alcaheſt ſey; denn wenn Sie mir dieſes nicht erweiſen und ich ſollte dennoch glauben, ſo müßte ich ja auch jemanden glauben, der mir weiß machen wollte, die Luft wäre die Urſache der Schwere, wie noch ſogar der große Varignon glaubte, und wie noch in dieſem Jahr (1788) Hr. Paſtor Götze in Quedlinburg, Gott tröſt ihn! ein ſonſt guter Naturhiſtoriker, ſeinen Kindern weiß gemacht hat. Ich dürfte alſo nur ſagen, ich ſehe wohl jetzt ein, daß ein ſolches Fluidum durch die Himmel

ausgebreitet iſt, allein ich begreife noch nicht, wie es die Urſache des Lichts ſeyn kann. Wer weiß, was dieſes Fluidum für einen Nutzen hat. Aber nun iſt die Exiſtenz noch nicht einmahl erwieſen! Bedenken Sie! Könnte man den Vertheidigern des Aethers nicht mit Recht vorwerfen, was Diderot den Theologen Schuld gibt: Sie erwieſen Alles mit Wundern, und könnten die Wunder nicht erweiſen? Es wäre hier noch ſehr viel zu ſagen, ich übergehe es aber, um einiges Andere beyzubringen, das nöthiger iſt. — Der große Euler hat alſo auch das Licht durch ein Zittern des Aethers erklärt. Ja! und wahrhaftig groß war Euler; einer der größten Mathematiker, die je gelebt haben, und gewiß der größte Calculateur, der je gelebt hat; aber ein Phyſiker war er nicht. Ich weiß, Sie

werden mich nicht falſch verſtehen. Ich meine: wenn die Geſetze der Affinitäten genauer berichtigt wären, als ſie es zur Zeit ſind, ſo würde Euler, ohne das Laboratorium zu betreten, eine Menge von Sätzen durch Rechnung haben entwickeln können, ohne deßwegen ein Chemiker zu ſeyn, ſo wie er ſeine Optik recht gut während ſeiner Blindheit hatte ſchreiben können, dictiren wenigſtens. So las der blinde Saunderſon zu Cambridge über Optik. Nähmlich ſobald die Geſetze der Brechung und Reflexion durch den Phyſiker gefunden ſind, ſo iſt die ganze Dioptrik und Catoptrik ein blos geometriſches Problem, welches zu ſtudiren und ſelbſt zu erweitern man ſo wenig braucht ein Phyſiker zu ſeyn, als man nöthig hat Phyſik zu wiſſen um den Euclid zu leſen. Das verſteht ſich von ſelbſt. Alſo

Digitized by Google

Euler'n war dieſes eine erwünſchte Sache bey dieſer Ariſtoteliſchen Lehre ſeinen Calcül anzubringen, er bekümmerte ſich wenig darum, ob das Alles in der Natur ſo ſey. Und was für große Schwierigkeiten es ihm nicht macht, bloß die Refraction zu erklären; und nun gar die Inflexion des Lichts! Hier müſſen Suppoſitionen geträumt werden, daß einem die Haare dabey zu Berge ſtehen. Hingegen nach Newton wie einfach! Alles allgemeine Anziehung! Ja, ſo einfach, daß es unbegreiflich oder wenigſtens ſchwer zu erklären wäre, wenn das Licht nicht gebrochen, und nicht gebogen würde. Aber Newton war der größte Mathematiker und der größte Phyſiker zugleich. Dieſe beyden waren Eins. Der Phyſiker vergab dem Mathematiker nichts, und der Mathematiker dem Phyſiker nichts. Ein

Digitized by Google

engliſcher Gelehrter ſagte mir vor einigen Jahren: Newton wäre ein ſehr großer Chemiker geweſen, und daß man ſogar Hoffnung habe, dereinſt ſeine Arbeiten noch zu leſen. Wenn man auch dieß nicht gehört hätte, ſo ließe es ſich ſchon aus einem Umſtand ſchließen, dem nähmlich, daß er ſchon vor hundert Jahren gelehrt hat, der Diamant gehöre unter die brennbaren Körper, und nicht unter die glasartigen, gerade was Bergmann hundert Jahre nach ihm bewies. Und nun den Haupt-Umſtand, den nie ein Eulerianer genugthuend erklärt hat: warum gibt es totale Sonnenfinſterniſſe, oder warum haben wir überhaupt Nacht? Der Schall, (und dieſes iſt eine Folge dieſes Zitterns), breitet ſich ja auch zur Seite aus. Auf der See hört man Kanonaden, die tief unter dem Horizont vorgehen, wo kein

Digitized by Google

Echo Statt findet, man hört es nicht durch das Waſſer durch, ſondern aus der obern Luft herab. Ja der gute, vortreffliche Euler vergißt ſich einmahl bey ſeinen Cometen ſo ſehr, daß er lehrt, die Cometenſchweiſe ſeyen Cometendünſte, die ſich ſo weit von dem Körper des Cometen entfernt hätten, daß ſie alle Schwere gegen den Haupt-Körper verlören, und nun von dem Sonnen-Licht fortgeſtoßen würden. Wie würde Newton gelächelt haben, wenn er dieſes hätte leſen können. Die Cometen-Schweife ſind überhaupt ſehr verdrießliche Dinge für die Zitterer: ſie ſind Millionen Meilen lang, und doch folgen ſie dem Kern immer. Doch dieſes verſpare ich bis auf eine andere Stelle, wo ich Ihre Einwürfe einzeln widerlegen werde. Alſo Euler betrachtete die Sache bloß mathematiſch, nicht

phyſiſch. So konnte Tycho ſo gut Sonnenfinſterniſſe berechnen, als Copernikus; mathematiſch richtig ſind beyde Syſteme, aber phyſiſch wahr nur das Copernikaniſche. Der Mathematiker iſt beruhigt, wenn er bloß die Möglichkeit zeigt, des Phyſikers Geſchäft iſt: auszumachen, welches unter unzähligen Suppoſitionen, die möglich ſind, die einzige, einzige wirkliche, die einzige vom Schöpfer wirklich gewählte ſey. Dieſes iſt das Fach des Phyſikers, hierbey muß er bleiben, und wie kann er das? Nicht anders, als er muß keinen Schritt thun ohne Erfahrung und ohne Verſuche; fehlen ihm die, und weiß er nicht weiter, gut, ſo iſt er für jetzt am Ende und muß die Hand auf den Mund legen. Nachdem ich dieſes vorausgeſchickt

habe, ſo will ich Ihnen nun einmahl anzeigen, wie ich mir immer gedacht habe, daß man verfahren müſſe, und auf dieſem Wege wird ſich manches Andere finden laſſen. — Ich muß vor allen Dingen von Anfang bloß meinen Sinnen trauen, die mir ja der Himmel gegeben hat die Natur zu beobachten, und nicht gleich flüchtig in den Tag hinein urtheilen: bey einer gewiſſen Gelegenheit verhielt ſich die Sache anders, als ich glaubte, alſo iſt es vermuthlich auch hier wieder eben ſo. Nein! das wäre meiner Meinung nach ganz unphiloſophiſch, denn es könnte ja hier anders ſeyn. Der Menſch muß alſo anfangs glauben, die Erde ſey eine Ebene und Sonne, Mond und Sterne drehten ſich um ſie ꝛc. Wollte er gleich ſagen: ich glaube die Erde geht fort und die Sonne ſteht ſtille, denn als

Digitized by Google

ich neulich in einem Voth vom Lande abſtieß, drehte ſich das feſte Land eben ſo, und doch bewegte ſich das Both: ſo wäre es allerdings ein ſinnreicher Einfall, er muß aber unter die Träume gezählt werden, denn er kann es nicht beweiſen, daß es mit dem Himmel ſo iſt. Es wäre freylich ein glücklicher Griff, allein daß es ein glücklicher iſt, weiß ja der Mann nicht. — Ich habe nicht nöthig Ihnen zu ſagen, wie nach und nach jene erhabenen Wahrheiten gewonnen worden ſind; aber wie behuthſam verfuhr man! Hätte man ſo geſchloſſen, wie viele Phyſiker, ſo hätte man wohl nun, da man gefunden hatte, daß die Erde um die Sonne ginge, ohne weitern Beweis angenommen, die Erde drehe ſich um den Mond, denn der Mond hat ungefähr gleiche ſcheinbare Größe mit der Sonne, er läuft von We-

Digitized by Google

ſten nach Oſten langſam fort, und kommt auch alle 24 Stunden und etwas darüber von Oſten nach Weſten um die Erde; alſo iſt es ausgemacht, daß ſich die Erde um den Mond dreht, ſo wie um die Sonne. Und in der That, wäre der Mond von Gold und die Sonne ein Luftball, ſo könnte die Sonne ein Trabant des Mondes ſeyn. Alſo muß der Satz erwieſen werden, daß ſich der Mond um uns dreht. Welches dann auch nicht ſchwer iſt, denn was würde im andern Fall geſchehen? Dieſes: Die Sonne würde vom erſten bis zum letzten Viertel rückgängig erſcheinen müſſen, wenn man den ſcheinbaren Fortgang derſelben, der von unſerer Umdrehung um dieſelbe herrührt, abrechnete, und zur Zeit des Neumondes würde ſie ſehr ſchnell vorwärts laufen u. ſ. w. Alſo nun einmahl eine Anwendung und zwar auf die Lehre vom

Licht. Wie haben wir, jener Philoſophie gemäß, (der einzigen, wodurch man zur Kenntniß der wirklichen Dinge gelangen kann, wenn anders ihre Kenntniß innerhalb unſerer Kräfte liegt,) hier zu verfahren? Was lehrt uns unſere ungetäuſchte und nicht durch hier unnütze Beleſenheit geleitete Empfindung? Wenn die Sonne über dem Horizont ſteht, ſo fühlen wir Wärme nach der Seite zu, wo ſie ſteht, und es läßt uns, als käme dieſe Wärme mit dem Licht von ihr zu uns herab; daß uns dieſes aber ſo läßt, beweiſt, daß wir ſchon ähnliche Erfahrungen in andern Dingen haben. So trifft uns der Wind aus einer gewiſſen Gegend; ſo kömmt uns der Geruch von einem Blumenbeete oder von einem Aas entgegen, ſo benetzt uns der Regen u. ſ. w., kurz kein unbefangener Menſch wird und kann

je gleich auf den Gedanken kommen, daß die Sonne eine Baßgeige für die Augen ſey, dieſes iſt wohl ausgemacht. Ich behaupte (wohlverſtanden, denn dieſes iſt ein Hauptumſtand in meiner Philoſophie) damit gar nicht, daß dieſes deßwegen wahr ſey, weil es uns ſo vorkömmt, ſondern nur dieſes: daß wenn wir die Natur wollen kennen lernen, (nicht Träume darüber), ſo müſſen wir mit dem ſinnlichen Schein anfangen, und dieſem ſo lange trauen, bis man uns das Gegentheil beweiſt. Denn wir ſuchen ja keine Möglichkeiten, ſondern unter den unzähligen Möglichkeiten das einzige Wirkliche. Und bedenken Sie: wäre das nicht Raſerey, ſo etwas ſuchen zu wollen, und doch gleich Mißtrauen in das Erſte zu ſetzen, was mir meine Erfahrung an die Hand gibt? Ich kann

Digitized by Google

mich irren, wie oben der Mann, der die Erde für eine Ebene hielt, aber daß ich mich irre, muß mir ja erſt bewieſen werden. Denn wäre es nicht an jenem Tage eine Schande für das Geſchöpf Gottes, daß es aus bloßer Gelehrſamkeit oder phyſikaliſcher Schöngeiſterey das Licht für einen Schall fürs Auge erklärt hätte, wenn es wirklich aus der Sonne strömte? Es könnte ſich wahrlich nicht damit entſchuldigen, daß es ſagte: Es iſt mir ſo vorgekommen. Nein, würde der Richter ſagen, es iſt dir nicht ſo vorgekommen, ſondern du haſt es im Euler geleſen, und geglaubt, das wäre ein mächtigſchöner Gedanke. Auf ein ander Mahl bleibe du bey dem, was dich deine Empfindung lehrt, oder auch nur zu lehren ſcheint, ſo lange, bis man dir beweiſt, daß du dich geirrt haſt, das

Digitized by Google

laß dir geſagt ſeyn. — Dieſe Methode hat das Vortheilhafte, 1) daß ich die Wahrheit am Ende gewiß finde, wenn ſie irgend zu finden iſt; 2) daß ich mich nie in Träume verliere, und 3) daß, wenn ich mich irre, ich mich deßwegen ſelbſt vor dem Allwiſſenden nicht zu ſchämen habe, und alſo gewiß vor keinem Menſchen, er ſey, wer er wolle. Lehren uns unſere Sinne gar nichts über die Urſachen, ſo iſt es am beſten, bloß bey dem Quid ſtehen zu bleiben, und die Geſetze ausfündig zu machen, ſo wie Newton bey der Attraction verfuhr, oder wie man noch bey der magnetiſchen Erde verfährt. Ich tadle indeſſen dieſe Romane gar nicht, ſie können den Scharfſinn üben, und können in ſo fern ſowohl dem, der ſie ſchreibt, als dem, der ſie lieſt, nützen, wenn ſie gut ſind, indem

ſie ihn mit einer Menge von Factis bekannt machen und ſie behalten lehren. Wie vieles läßt ſich nicht aus den politiſchen Romanen lernen? Ich leſe Barclay's Argenis faſt alle 2, 3 Jahr einmahl, und immer mit neuem Vergnügen, allein man muß nur nicht glauben, daß jenes Phyſik und dieſes Geſchichte ſey, beydes ſind immer eine Art von Robinſoniaden. Nun will ich einmahl ſehen, in wiefern Ihre Philoſophen jenem Verfahren treu geblieben ſind. Ew. Wohlgebohr. ſagen in Ihrer geſchriebenen Einleitung etwas ſpöttiſch: Wenn das ſo fortgeht, ſo erhalten wir wahrſcheinlich auch bald eine Materie der Töne. — Ich ſtehe Ihnen dafür, daß Sie dieſes nicht zu befürchten haben, wer ſo etwas thun wollte, müßte ein elender Pinſel ſeyn, der von beyden Parteyen

verlacht werden würde. Aber wiſſen Sie was Ich fürchte? Dieſes, daß die Zitterer, dieſe phyſiſchen Quäker, uns eheſtens unſere Blumenbeete zu Orcheſtern, und unſere Riechfläſchchen zu Taſchenflötchen für die Naſe umſchaffen, oder beweiſen werden, daß, was wir ein wohlſchmeckendes Gericht nennen, ſey eigentlich bloß Futter für den Magen, unter einer Tafel = Muſik für die Zunge und den Gaumen genoſſen. O! was ſage ich eheſtens. Es iſt ſchon geſchehen. Der ſeel. Münchhauſen, der vortreffliche Verfaſſer des Hausvaters, erklärte Alles durch Zittern und Bewegung, Wärme, Licht, Gerüche, Geſchmack, Elaſticität, Impenetrabilität, Weichheit, Flüſſigkeit ꝛc. und nahm dabey nur eine Materie an. Für dieſen Roman war er ſo eingenommen, daß er mit jedem Men=

Digitized by Google

ſchen davon ſprach, ja, ganze Stunden hat er mich oft damit gequält, und wenn ich es endlich nicht mehr aushalten konnte, ſo ließ ich ein Glas mit Waſſer-Inſecten hohlen, die in einem Graben des Gartens, worin ich zu Hannover wohnte, in unbeſchreiblicher Mannigfaltigkeit anzutreffen waren; da wurde er ſtille und beobachtete, oder, wenn er ſprach, ſo war es der herrlichſte Unterricht. Stundenlang habe ich dem vortrefflichen Manne alsdann zugehört und von ihm gelernt. Allein jenes war ſeine ſchwache Seite. Er konnte einen ſogar auslachen und hielt beſcheidenes Lächeln über ſein Utopiſches Syſtem für Eingeſtändniß eigener Schwäche und Unwiſſenheit. Ich hatte einmahl den Einfall ihn ein Contra-Syſtem zu machen, und behauptete, daß der menſchliche Körper ein Polypen-Gebäude ſey, und daß

das Blut und die andern cirkulirenden Säfte eigentlich die Arbeitsleute wären, die aus dem Magen Steine und Mörtel hohlten, den andere Polypen dort verarbeiten, und nun durch die Canäle liefen und anbauten oder flickten, und die Seele ſey eigentlich die Polypen-Königinn. Ich erwies ihm Einiges aus den Samenthierchen u. ſ. w. Aber mein Spaß wäre mir faſt übel bekommen, denn er ſchwieg mit ſichtbarer Verachtung ſtille und wurde böſe. — Ich lenkte nun wieder ein.

Daß der Schall bloß in den Schwingungen eines elaſtiſchen Mediums beſtehe, iſt freylich ſchon in den älteſten Zeiten bekannt geweſen, wie mehrere andere Wahrheiten, die man damahls nicht erweiſen konnte, z. B. die Bewegung der Erde um die Sonne. Was Seneka von den Kometen und vom Re-

genbogen ſagt, iſt außerordentlich und frappirt. Aber daß die Alten unter tauſend Fehlgriffen einmahl etwas gegriffen haben, was wahr war, berechtigt uns nicht jeden Griff, den wir jetzt thun, gleich allemahl für einen glücklichen zu halten, wenn wir es nicht erweiſen können, daß er glücklich geweſen iſt. Was würde ein feiner Sophiſt die guten Alten haben herumführen können! Denn beweiſen konnten ſie es nicht (ſtrenge wenigſtens nicht), daß der Schall in einem Beben der Lufttheilchen beſtehe. Alles lief etwa darauf hinaus, daß ſie nichts ausſtrömen ſahen oder fühlten; daß ſich der tönende Körper nicht verzehrte, und endlich, daß ſie ein Zittern des tönenden Körpers ſahen und fühlten; auch nicht zu vergeſſen, daß ſie apodiktiſch gewiß wußten, daß zwiſchen ihrem Ohre und der

Digitized by Google

tönenden Subſtanz allemahl Luſt oder ſonſt ein Medium war, wann ſie hörten. Aber recht ſtreng iſt doch die Sache erſt in den neueren Zeiten erwieſen worden, zumahl, da nun ſogar Chladni in Wittenberg die Linien ſichtbar, und zwar permanent ſichtbar zu machen gewußt hat, in welchen tönende Körper, als platte Scheiben ꝛc. ſchwingen (eine der netteſten Entdeckungen des letzten Decenniums). Aber haben denn die Herren, die uns das Licht ſo erklären wollen, irgend etwas gethan, das dieſem ähnlich iſt? Nichts haben ſie gethan, gar nichts. Sie haben uns nicht bewieſen, daß die Sonne zittert, ſie haben uns nicht bewieſen, daß die farbigen Körper zittern, und daß die ſchwarzen nicht zittern, ſie haben uns nicht bewieſen, daß nichts aus der Sonne ausſtröme, ſie können

Digitized by Google

uns nicht beweiſen, daß die Sonne nicht abnehme, (davon unten) und endlich, kann man ſich etwas Entſetzlicheres denken, haben nicht einmahl erwieſen, daß etwas der Luft Analoges zwiſchen dem Auge und der Sonne ſey. Was haben Sie denn alſo erwieſen? Ich wiederhohle es noch einmahl: Gar nichts. Sie werden mir vielleicht anworten und ſagen, wenn die Sache ſo gar elend ſtände, als ich hier ſagte, warum ſtreitet man denn noch, und warum macht man noch Preisfragen bey großen Inſtituten daraus? Hierauf antworte ich Folgendes: In allen Compendien der Phyſik, die ich kenne, das Erxlebenſche ſelbſt nach meiner eignen Ausgabe nicht ausgenommen, iſt der Status Quaeſtionis gar nicht eigentlich formirt, und auch die Herren Frager beym Jablonowskiſchen

Digitized by Google

Inſtitut haben ihn nicht formirt. Die Frage wird in Büchern gemeiniglich ſo formirt, daß nur allein die mathematiſche Möglichkeit dabey betrachtet wird, und da iſt nicht zu läugnen, daß, den meſchanten Umſtand mit den totalen Sonnenfinſterniſſen, und den Zwang bey der Refraction und Inflexion abgerechnet, eine ſo viel für ſich hat, als die andere, und wegen der uns ſo ſcheinenden Simplicität, die Euleriſche wohl gar Manchem die beſſere zu ſeyn ſcheinen möchte. Aber in der Phyſik haben wir platterdings mit dem bloß Möglichen nichts zu ſchaffen, ſondern wir wollen ausmachen was wirklich iſt, und da haben die Zitterer nichts bewieſen. Wir aber haben offenbar den ſinnlichen Schein für uns, von dem ich ſchlechterdings ohne Beweis nicht eine Haarbreite weiche. Denn, bedenken

Digitized by Google

Sie nur, es könnte ja wahr ſeyn, was wäre das für eine Schande an jenem Tage. Selbſt der hartnäckigſte Eulerianer wird im Herzen bekennen müſſen, daß doch auch der Newtonianer Recht haben könnte, zum ſichern Zeichen, daß er eigentlich nichts als Möglichkeit ſeines Syſtems gezeigt zu haben glaubt. Doch die Anhänger des Aethers haben noch eine Menge Beweiſe wider uns, contra die Newtonianer und den Newton, der die erſtere Meinung hatte und — verließ. Ich nehme jetzt Ew. Wohlgebohr. Schrift zur Hand *), wo Sie die Einwürfe vortragen: nähmlich §. 91. Seite 80. Dem übrigen Theil des

*) Der Titel dieſer Schrift iſt: Entwurf einer neuen Theorie der anziehenden Kräfte, des Aethers, der Wärme und des Lichts von G. F. Werner. Frankf. a. M. 1788. 116. S. 8.

Buchs werde ich einen ganz eignen Theil meines Briefes widmen. Sie haben hier acht Einwürfe zuſammen geſtellt, und zwar wiederum nicht in dem freundſchaftlichſten Ton. Zu Anfang ſagen Sie: Sie wollten einmahl bitten zu erklären, und dann am Ende: an dergleichen Schwierigkeiten dächten viele unſerer neueren Naturforſcher (die ſie mit einem doppelten Exclamations Zeichen !! brandmarken) gar nicht, weil ſie glaubten, daß ſich die Geſetze der Natur in einem Schmelztiegel finden ließen. Sie nennen, wo ich nicht irre, Ihren Recenſenten in der Literatur Zeitung hämiſch, (vergeben Sie mir, beſter Mann, wenn ich Ihnen Unrecht thue,) aber was iſt denn dieſe Ihre Art zu widerlegen? O Sie haben gewiß manchem rechtſchaffnen Manne, der durch keine Autorität bewogen worden iſt, das Gegentheil zu

Digitized by Google

glauben, hier ſehr, ſehr großes Unrecht angethan. Ich will Ihnen in möglichſter Kürze alſo acht Einwürfe beantworten, und zeigen, daß dieſe acht Einwürfe ſo viel werth ſind als nichts, oder, daß wenigſtens unſere Gründe eben ſo viel werth ſind als die Ihrigen, ſo kämen wir doch wenigſtens in dem lieben: ſo viel als nichts einmahl zuſammen; und das heiße ich auch Zuſammenkommen.

Erſte Frage: Durch welche Kraft ꝛc. *).

*) Dieſe und die übrigen Fragen lauten wörtlich folgender Maßen:

1) Durch welche Kraft ein Lichttheilchen in einer Zeit von einer Secunde beyläufig 42000 Meilen weit geſchleudert werde, und ob, um dieſes ununterbrochene Fortſchleudern zu bewirken, nicht doch die Theile des leuchtenden Körpers in einer oſcillirenden Bewegung angenommen werden müſſen?

2) Wie es möglich ſey, daß dieſer Lichtſtrom durch tauſend ihm in der Atmoſphäre

Antwort: Wie Kraft und Bewegung **entſteht**, davon wiſſen wir gar nichts, und das Argument trifft Sie ſo gut, als uns. Ich begreife kaum, wie Sie

im Wege ſtehende Hinderniſſe nicht aus ſeiner geraden Richtung gebracht werde, und wie ſich durchſichtige Körper erklären?

3) Woher der Erſatz der in einem fort verlorengehenden Lichtmaterie bey der Sonne und andern für ſich leuchtenden Körpern, z. B. bey einem Johanniswürmchen, herkommen ſolle?

4) Wo die Lichtmaterie, welche uns ſeit ſo vielen Jahrtauſenden von der Sonne zuſtrömt, hinkomme?

5) Woher es komme, daß z. B. ein dunkles Zimmer, worin das Licht durch eine kleine Oeffnung fährt, mit Licht nicht ausgefüllt, ſondern in demſelben Moment, als die Oeffnung verſchloſſen wird, Alles dunkel iſt?

6) Wo beſonders die Menge der Materie ihren Ausweg findet, welche unſer Leben durch in unſern Kopf durch die Augen einſtrömt?

7) Da die Lichtmaterie unendlich feiner als andere Materien gedacht werden und durch alle Körper durchdringlich ſeyn müßte, warum

dieſe Fragen haben thun können. Sie haben ſich doch wohl nicht an die 42000 Meilen geſtoßen? 42000 Meilen ſind eine Haarbreite. Alles das iſt, ſo lange uns die Kräfte dazu nicht dargewogen werden, einerley, ein Senfkorn oder die Sonne. Doch das iſt bekannt. Ob nicht ſelbſt bey dem Fortſtoßen eine oſcilli-rende Bewegung angenommen werden müßte? Das weiß ich nicht, des kleinen Umſtandes wegen, weil ich

wir hinter einem dunkeln Körper, wo doch die Lichtmaterie durchgehen müßte, nichts ſehen, und doch auch keine zurückgeworfen wird?

8) Worin das Gefühl der in unſern Augen ſtrömenden Materie von dem Gefühl des Gegenſtandes, wo ſie herkommt, verſchie-den wäre. Ein Gefühl, wie das eines uns anblaſenden Windes, könnte wohl entſtehen, wodurch aber ſollen wir einen Begriff von dem Abſtand und von der Figur eines Gegenſtandes erlangen?

nicht weiß, ob der elektriſchen Materie wegen, die mehrere engliſche Meilen (vielleicht 100) in einer Secunde an einem Draht durchläuft, auch eine oſcillirende Bewegung angenommen werden müſſe, auch nicht des Magnetismus der Erde wegen, der Cometenſchwänze wegen, und der Bewegung unſerer Erde wegen, die in einer Secunde durch eine Meile geſchleudert wird. Ergriffe dieſe Kraft ein Sandkorn, oder ein Lichttheilchen — da würde es Deutſche Meilen ſetzen! Der Sand am Meer mit Millionen multiplicirt reichte nicht halb zu. Doch in Wahrheit, ich glaube nicht einmahl, daß Sie dieſen Einwurf ernſtlich gemeint haben.

Zweyte Frage: Wie es möglich ſey ꝛc.

Antwort: Das läßt ſich ſehr leicht erklären, er wird leider nur zu ſehr aus

Digitized by Google

der geraden Richtung gebracht, das beweiſen die Dämmerungen, die Wolken, die Finſterniſſen, die Nacht, alle Refractionen und alle Reflexionen. Aber hier kommen Sie mir auf die rechte Stelle. Wie erklären Sie, daß wir, bey Ihrem Alles durchdringenden Aether, noch Dunkelheit können hervorbringen? Es gibt undurchſehbare Körper genug, aber keinen ganz undurchhörbaren; und doch dringt die Luft nicht durch die durchhörbaren durch, aber der Aether durchdringt Alles, Alles webt und lebt in ihm. Ich will zugeben, daß das Gewebe der Körper die Schwingungen des Aethers ſo weit ſtören könnte, daß ſie nicht durchſichtig ſchienen, d.i. keine Gegenſtände von der andern Seite deutlich darſtellten, aber das Geſchwirre müßte durchkommen, und kein finſteres Zimmer möglich ſeyn. Euler hat ſo

Digitized by Google

gar einen Aether im Aether bey ſeinen Magneten. Für ſeine magnetiſche Mechanik ſehr ſchön und ſinnreich, aber phyſiſch abſcheulich. Ich möchte nur wiſſen, wie Euler beweiſen will, daß der Magnet nicht wenigſtens leuchte. Hätte er je dieſe Frage gehört, ſo würde er auch darauf geantwortet haben, denn wie ich ſchon geſagt habe, der Träume Zahl iſt unermeßlich, der Wahrheiten gibt es nur Eine, und dieſe iſt natürlich ſchwer zu finden. Der, der ſie aufrichtig ſucht, muß öfters dafür den Spott über Unwiſſenheit von Freybeutern aushalten. — "Und wie ſich durchſichtige Körper erklären?" Je mein Gott! die Lichtmaterie geht durch, wie die magnetiſche auch durch das Glas geht, oder ſo wie die Schwere auf ein Pfundſtück unter dem Gewölbe der Paulskirche wirkt. Ganz

Digitized by Google

gewiß wird das Pfundſtück und ein Pfund Kirſchen im Keller weniger wiegen, als unter freyem Himmel. Aber wie viel? Dieſes gebe ich nicht an. Genug, daß die Pendel der franzöſiſchen Mathematiker in Peru, und der engliſchen in Perth-ſhire, ſchon uns merklich, ſich anders verhielten. Unſer beſtes und reinſtes weißes Glas iſt immer ein Spiegel, zum Zeichen, daß nicht Alles durchgeht.

Dritte Frage: Woher der Erſatz ꝛc.

Ach die arme Sonne! möchte ich ſagen. Doch allen Scherz bey Seite. Wie lange kennen wir denn den Durchmeſſer der Sonne? Antwort: elendiglich ſeit 1609., und da wir von der Subtilität des Lichts gar ſchlechterdings nichts wiſſen, ſo könnten, bey beſtändigem Ausſtrömen aus dieſem unermeßlichen

Körper, Millionen Jahre vergehen, ehe wir es nur merkten, daß ſie abgenommen habe, ſo wenig wie die Mücke das Abnehmen des Talglichts bemerkt. Und wer ſagt uns denn, daß die Sonne ihren Abgang nicht wieder erhalten könne? Was die Cometen ſind, wiſſen wir noch gar nicht, und ob dieſe, oder etwas Anderes das Mittel ſind, der Sonne in Geſtalt von Sternſchnuppen oder Thau oder Regen zu erſetzen, was ihr abgeht, eben ſo wenig. Und was wäre es dann, wenn die Sonne abnähme? Nimmt ja der Menſch ab, und wird alt, der wenigſtens eben ſo viel werth iſt, als die Sonne. Ich breche wirklich hier ungern ab, weil ich noch viel zu ſagen hätte, aber um kein Buch zu ſchreiben eile ich zum Folgenden, mit dem Vertrauen, daß ich wenigſtens an

Digitized by Google

nöthigen Winken nichts geſpart habe. — Doch ſo eben fallen mir noch die Johannis- würmchen ins Geſicht. Dieſe entwickeln ihr Licht vermuthlich eben ſo, wie andere ehrliche Leute den Dunſt oder die Blumen den Geruch, zumahl den lieben Moſchus nicht zu vergeſſen, der Schubladen Jahre lang, ja Jahrzehnde lang parfümirt. — Doch hier ein kleines Gegenräthſel. Es iſt nichts werth, ich bringe es bloß zum Scherz bey. Leuchtendes faules Holz unter dem Recipienten der Luftpumpe leuchtet ſehr ſchön; ſo wie ich die Luf aber wegpumpe, und das Alcaheſt, Aether, freyer eintritt, ſo fängt es an viel, viel — — elender zu leuchten, ja erliſcht am Ende ganz. So wie aber die Luft wieder hinzugelaſſen wird, ſo fängt das faule Holz wieder an zu leuchten wie vorher. Der ganze Verſuch iſt

in ſich betrachtet nichts werth, ich führe ihn nur der Aehnlichkeit wegen an, die er mit denen hat, welche die Zitterer gegen uns gebrauchen, bloß aus Scherz.

Vierte Frage: Wo die Lichtmaterie hin komme? ꝛc.

Dieſes iſt eine ſehr verwegene Frage für Menſchen überhaupt. Antwort: Dahin, wo die Materie aus den Cometenſchwänzen hinkommt, die ſicherlich für den Cometen verloren iſt. Kennen wir denn die Meteorologie der Sonne? Großer Gott! wir wiſſen ja von unſerer Erde nur das wenigſte. Ob und wie Licht wieder in die Sonne regnen könne, wiſſen wir ja nicht, zumahl da es uns auf ſeiner Rückkehr nicht leuchten könnte. Unzähliges Licht wird unverändert zurück geworfen, und geht von uns fort, unzähliges wird mit den Körpern

Digitized by Google

verbunden, wärmt in unſern warmen Körpern und leuchtet in unſern leuchtenden, ob die Erde dadurch in einigen Jahrtauſenden ein Paar Centner oder ein Paar Unzen ſchwerer geworden iſt, können wir ja nicht wiſſen. Das ſind wahre Kleinigkeiten. Meine Moſchusbüchſe wird nicht leichter, obgleich alle Briefe darnach riechen. Dieſes iſt ein bloßes Beyſpiel.

Fünfte Frage: Woher es komme ꝛc.

Antwort: Daher, daß wegen der großen Geſchwindigkeit des Lichts, jeder Strahl, der in ein dunkeles Zimmer eingeſperrt wird, in $\frac{1}{1000}$ einer Secunde wenigſtens ein paar Millionen von Reflexionen erleidet, wird alſo bey jeder Reflexion, nur der Millionſte Theil desſelben mit den Körpern, auf die er auffällt, und mit dem Medio (NB.), wodurch er jedesmahl fährt,

Digitized by Google

verbunden, ſo kann ſelbſt in $\frac{1}{1000}$ Theil einer Secunde ſchon Alles aufgezehrt ſeyn. Und iſt es nicht ſchön, daß wir, bey dem ſchwarzen Körper, Alles ſo herrlich in Wärme wieder finden, was wir an Farbe verlieren? So wie das Licht beym verbrennen?

Sechſte Frage: Wo beſonders die Menge von Materie ꝛc.

Antwort: Da wo die Menge von Speiſe und Trank hinkömmt, die wir verſchlucken. Ein Theil wird verwendet, und ein Theil geht wieder fort durch Ausdünſtung und Reflexion, und bey den Mädchen durch die Augen.

Siebente Frage: Da die Lichtmaterie unendlich feiner ꝛc.

Antwort: Dieſes iſt ebenfalls ein Einwurf, den ich von Ihnen nicht erwartet

habe. Weil er uns gar nicht, Sie hingegen aber unwiderleglich trifft. Eben, weil wir das Licht als einen Körper betrachten, der ſeine Affinitäten hat, iſt uns dieſer Einwurf ein wahres Kinderſpiel. Ich bin nicht im Stande durch ein Draht-Netz einen elektriſchen Funken auf eine Kugel ſchlagen zu laſſen, weil der Funke ſich in dem Draht-Netz verlieren würde, durch ein ähnliches Netz aus Seide oder Glasfäden kann ich das. Wie aber der imaginäre Aether, der durch die Glocken und Stiefel der Luftpumpen rein durchmarſchirt, Mir nichts Dir nichts, wie der nicht ſeine empfangenen Schwingungen, zum Theil wenigſtens, mit hinüberbringen, und wenigſtens confuſes Licht verurſachen ſollte, das verſtehe ich nicht, und ich glaube auch es hat es nie ein Menſch verſtanden. Bey unſerem Syſtem

Digitized by Google

iſt alles dieſes kindiſch leicht, ja ich ſehe gar nicht ein, wie man die Erſcheinungen an gefärbten Gläſern leichter und herrlicher erklären kann, als auf dieſem Wege. Es iſt ein wahrer Triumph; Hr. Crell hat in der Vorrede zu ſeiner Ueberſetzung von Delaval über die permanenten Farben, etwas von mir abdrucken laſſen, was dieſes erläutert, das iſt dort ſehr unvollſtändig, und war gar nicht für den Druck geſchrieben. Indeſſen bin ich überzeugt, daß mich die Denker verſtehen werden, und daher Manches entſchuldigen. Für die Nichtdenker ſchreibt man nicht.

Achte Frage: Worin das Gefühl ꝛc.

Antwort: Hier hohlen Ew. Wohlgebohr. viel, viel zu weit aus, und wenn irgend etwas Verſtändliches in dem Einwurfe iſt, ſo trifft er Sie ſo gut als uns.

Glauben Sie denn, daß Ihnen ihr Zittern Entfernungen zeige? So etwas Abſcheuliches glaube ich von einem ſolchen Manne nicht. Ich weiß auch zuverläſſig, daß Sie es ſelbſt nicht glauben, Sie ſagen nur ſo, oder ſ c h e i n e n nur ſo zu ſagen. Unſer Auge und Ohr lehren uns von Entfernung ſchlechterdings gar nichts. Was in allen Compendien der Phyſik, die ich kenne, vorkömmt, daß man das Bild ſo weit hinter dem Plan-Spiegel ſehe, als das Objekt davor ſteht, iſt nicht wahr. Der geometriſche Punkt liegt ſo weit dahinter, das iſt richtig, aber wo der Menſch das Ding ſieht, oder zu ſehen glaubt, das hängt von keiner Geometrie in der Welt ab. Alles, was wir ſehen, iſt Empfindung auf der Retina, da glänzt die Sonne, der Mond und der Sirius; nicht dort oben. Mein Gott, wir fühlen ja die Welt nicht unmittelbar, wir fühlen ja nur

unſere Organe und unſern Körper. Was wir dort oben nennen iſt durch Schlüſſe dort oben hingetragen worden Es iſt Verwöhnung, eigentlich ſteht mir der Sirius, den ich dort oben zu ſehen glaube, ſehr viel näher, als die Spitze meiner Naſe. Dieſes rührt daher, weil die Organe des Sehens und Hörens ſo fein eingerichtet ſind, daß wir den Eindruck independent von ſeiner Beſchaffenheit kaum bemerken, es iſt keine Annäherung zum Schmerz, ſondern wir empfinden nur die Folge der Berührung, die Berührung ſelbſt nicht, und daher können wir über den Quell der Empfindung träumen, was nur das Zeug halten will. Unſer Gefühl nimmt von dieſem Lande, das niemand angehört, bald Beſitz, und daher entſteht denn der Begriff von Entfernung. Aber gewiß in jedem Menſchen verſchieden. Die plötzlich

ſehend gewordenen glauben Alles läge ihnen auf dem Kopf, und Perſonen, denen man die Beine abgenommen hat, haben noch lange Schmerzen in den Zehen gefühlt, die längſt verfault waren.

Sie ſehen alſo, hiermit iſt mit uns armſeligen Newtonianern nichts anzufangen. Allein ich bin Ihren Talenten und Charakter, ehe ich weiter gehe, folgendes Bekenntniß ſchuldig, das ganz aus meinem Herzen kömmt. — Ich habe bisher gegen Ihre Schrift geſprochen, ſo wie es mir bey Durchblätterung derſelben einfiel. Es kann alſo ſeyn, daß ich gerade das punctum ſaliens Ihres Widerſpruchs verfehlt hätte. Alſo muß ich gehorſamſt bitten, finden Sie irgend einen Zweifel nicht gehoben, ſo zeigen Sie es mir gütigſt an, ſo will ich alsdann entweder auch die-

Digitized by Google

ſen heben, oder die Segel ſtreichen. Denn wahrlich, ich ſuche nichts als Wahrheit. Was könnte es auch helfen, mit Chicanen oder Spott ein Paar Magiſter und dergleichen zu gewinnen oder hin zu halten. Was ich Ihnen, beſter Mann, ſchreibe, iſt nicht dahin gemeint, ſondern mir iſt um Unterricht und Ueberzeugung zu thun. Erhalte ich diese bey dieſem Streit, zu Ihrem Vortheil, ſo ſollen Sie mich gewiß erkenntlich finden. Mehr ſage ich nicht, weil ich glaube, daß ich mit einem Manne rede, der mich verſteht.

Nun, leider Gottes! auf der 35ſten Seite meiner Epiſtel *) komme ich erſt eigentlich auf das, worauf es hauptſächlich ankam, nähmlich auf Ihre Lehre

*) Dieß gilt, verſteht ſich, von der geſchriebenen Epiſtel.

Digitized by Google

vom Feuer. Ich glaube hier ſind wir Ihnen ſo ſehr ſtark überlegen, daß ich ſchwerlich noch 35 Seiten brauchen werde, ich ſage nicht Sie zu widerlegen, ſondern die Sache gehörig aus einander zu ſetzen. —

Doch! ſo eben, da ich die letzten Seiten meines Briefes durchleſe, ſo finde ich, daß ich Verſchiedenes ausgelaſſen, oder doch nicht hinlänglich ſtark geſagt habe. Die Cometen geben uns ein ſehr eclatantes Beyſpiel von Ausſtrömung; ihre Schweife ſind öfters Millionen von Meilen lang, und könnten wir ſie auf dem Montblanc beobachten, ſo würden wir ſie noch viel weiter ausgedehnt finden, weil ihr ſchwaches Licht in unſerm dicken Dunſtkreis ſich zum Theil verliert; ja, da wir ſie Millionen von Meilen lang ſehen und nie am Ende ſcharf begränzt, ſo können ſie leicht noch

Digitized by Google

einmahl ſo lang ſeyn, als ſie uns ſcheinen, und doch ſind es gewiß Dämpfe oder ſonſt etwas, das von den Cometen aufſteigt, und zwar durch die Sonne entwickelt, aber von ihr abgeſtoßen wird. Dieſes etwas, was es auch iſt, muß mit einer Geſchwindigkeit von den Cometen aufſteigen, die von der Geſchwindigkeit des Lichts wenig unterſchieden iſt, weil ſich der Schweif da, wo die Tangenten der Bahn mit ihm einen rechten Winkel macht, immer parallel bleibt, und ſich nur da ein wenig krümmt, wo die Bahn ſich zu ſtark krümmt, nähmlich im Perihelio und nahe dabey, da der Cometenſchweif ſich etwa ſo verhält wie die Funkenſchweiſe bey den Kunſtfeuer-Rädern. Wie geringe Kräfte eine ungeheure Geſchwindigkeit bewirken können, davon gibt uns das bekannte Hugenianiſche Problem

einen ſehr ſinnlichen Begriff Wenn 100 elaſtiſche Kugeln, die ſich wie 1, 2, 4, ... 2^{99} verhalten, ſo an einander gelegt werden, daß ihre Mittelpunkte alle in einer geraden Linie liegen, und die größte ſtößt die benachbarten in der Richtung dieſer Linie mit einer Kraft an, die ſie in einer Secunde einen Pariſer Fuß bewegt, ſo bekömmt durch dieſen Stoß die kleinſte eine Geſchwindigkeit, die 2400 Mahl größer iſt, als die des Lichts, das iſt eine Geſchwindigkeit, den Weg von hier nach der Sonne in einer Secunde 5 Mahl zurück zu legen. Da wir nun aber gar nicht wiſſen, wie weit ſich die Subtilität der Materie erſtreckt, ſo brauchte die größte Kugel nicht größer als ein Sandkorn zu ſeyn, und ich will wenigſtens nicht ausmachen, was vorgehen mag, wenn ich ein Stück Brot auf die Erde

Digitized by Google

fallen laſſe. Dieſes gehört noch zur Beleuchtung Ihres erſten Einwurfs. Nun noch etwas zu dem 2ten. Daß, wenn ich mit einem ſtarken Brennglaſe auf eine dünne ſchwarze Eiſenplatte brenne, man das Licht nicht durchſieht, begreife ich nach ihrer Erklärung gar nicht, da ſich ja auch Aether im Eiſen befindet, und er ſo frey durchſpazirt als nichts. Allein nach unſerer Theorie iſt es unmöglich, daß es anders ſeyn kann, denn alles Licht bleibt im Eiſen, verliert da ſeine geradlinige Bewegung und macht mit todtem Stoff des Feuers verbunden Wärme, und geht ſo als Wärme durch, gerade ſo wie Eis, das + 32 Fahrenheit. Grade kalt iſt, keine Wärme durchläßt, weil ſich alle Wärme mit dem Eiſe verbindet und Waſſer macht u. ſ. w.

Digitized by Google

Beylage *).

Einliegender Brief an den jetzigen Ingenieur-Hauptmann (damahligen Lieutenant) Werner zu Gießen hat wenig gefruchtet, wie ich voraus ſehen konnte und im Briefe ſelbſt auch vorausgeſagt habe. Er ſchrieb mir bloß Wiederhohlungen ſeiner alten Behauptungen, nur mit größerm Triumph. Er hatte dabey den elenden Einfall das Grab der Newtoniſchen Theorie vom Licht zu zeichnen, mit Grabſtein und Inſchrift. Ein ſolcher

*) Der Verfaſſer hatte ſich ſeinen Brief von Hrn. Werner zurückſchicken laſſen, und das, was hier unter obiger Aufſchrift ſteht, als Anmerkung auf den Umſchlag geſchrieben. Es gehört zum Ganzen, und iſt zu ſchön, als daß wir es hätten zurückhalten dürfen.

Anmerk. d. H.

Digitized by Google

Philoſoph verdiente keine ſchriftliche Antwort mehr, ich ließ ihm aber durch einen Freund ſagen: Es wäre mir wenigſtens angenehm, die Theorie, zu der ich mich bekennte, ehrlich auf dem Kirchhofe zu ſehen; da aber die ſeinige noch, wie er ſage, am Leben wäre, ſo könne man nicht wiſſen, ob ſie nicht noch einmahl gehenkt würde.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

D Chodowiecki del. et sculps. 1780

Digitized by Google

Digitized by Google

D Chodowiecki del: & sculps: 1780

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

36
HM
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

JAN 7 - 1932

Digitized by Google

Digitized by Google